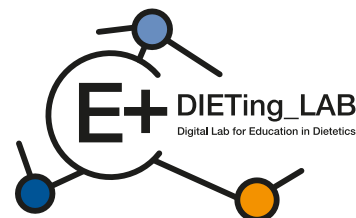




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Digital Lab for Education in Dietetics combining Experiential Learning and Community Service

Technical Specifications and Data Protection

2021-1-ES01-KA220-HED-000032074

Jan 2025

1



This document is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Union. The contents of this publication are the sole responsibility of the author. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.



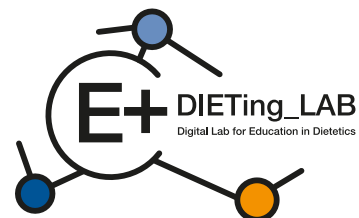


Contents

1. Digital Lab for Education in Dietetics (Self-Learning Tool)	4
Technical Description of self-learning tool/ virtual patient platform	5
Security Measures	8
Technical Support and Maintenance.....	9
2. Digital Lab for Education in Dietetics – Service Learning / Trainers Tool	10
Technical Description of Service Learning/ Trainers Tool	11
Security Measures	18
Technical Support and Maintenance.....	19
5. References.....	20



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Figures

Figure 1: Visualisation of software interfaces for the self-learning tool.....	5
Figure 4: Registration process for service-learning tool.....	13
Figure 5: Registration and clinic enrolment user view.....	14
Figure 6: Use of clinic for booking and attending appointments	15
Figure 7: Conversion of patient interviews to virtual patient chatbot.....	16



1. Digital Lab for Education in Dietetics (Self-Learning Tool)

The digital lab is an interactive self-learning tool for student dietitians, featuring a website with registration access to five virtual patient chatbots. These chatbots facilitate practice in patient history taking and depict various medical and nutritional issues, each created by different project partners. The virtual patients are:

1. Karen Pérez – Coeliac disease
2. Lore Janssens – Type 1 diabetes
3. João Almeida – Renal disease
4. Queenie Hart – Type 2 Diabetes and cardiovascular disease
5. Maria Nowak – Obesity

Each case was developed to a standardized template, providing information on medical history, family history, social history, biochemical results, clinical symptoms and diet history. This information was then transformed to an AI supported chatbot using the Dialogflow platform. It is important to note that the chatbots use natural language processing to interpret user requests, but all responses are hardcoded. Additionally, to provide a self-learning effect evaluation questions about each case were developed and integrated into the platform as well feedback on the number of questions a user asked the patient in comparison to the amount of information available. All cases were translated into each of the represented partners countries languages: Spanish, Dutch, European Portuguese, Polish, German and English.

4

When the user registers with the site, they can select one of the patients to interact with. Following, the user can ask the virtual patient questions, as they would in a dietetic consultation, to ascertain the patient's history. Additionally, the user can conduct a 24-hour diet recall as well as additional dietary information on frequencies of certain foods. Once the user is satisfied that they have all necessary information they can end the interview and complete a self-evaluation by answering questions about the case relating to the International Dietetics Nutrition Terminology (IDNT). The user will then be shown whether they answered the questions correctly and additionally given feedback on the completeness of their interview. The user may also download a copy of the interaction with the patient. A more detailed guide on using the self-learning tool including user manual and lesson plans will be given in Report 2 of the Multiplier Toolkit: Report on Recommendations for Dietetics Education Addressed to Trainers and Managing Boards.



Technical Description of self-learning tool/ virtual patient platform

The self-learning tool is a web-based application that allows users to interact with virtual patients through a chatbot interface powered by Dialogflow. The tool aims to help students and dietitians practice their patient history taking skills and receive feedback on their performance. The tool also provides evaluation questions based on the International Dietetics Nutrition Terminology (IDNT)[1] and allows users to download a transcript of their conversation with the virtual patient.

Interfaces

Website: The website is the main entry point for the users to access the self-learning tool. The website is hosted at: <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>. The website allows users to register and log in with their email and password. The website also provides information about the project, the partners and the virtual patients. The self-evaluation component of the tool is also generated within the website. It is available in six languages: English, Spanish, Dutch, Portuguese, Polish, and German.

Chatbot: The chatbot interface is the core component of the self-learning tool. It allows users to select a virtual patient and start a conversation with them. The chatbot interface is embedded in the website and communicates with the Dialogflow platform using Botcopy. The chatbot interface supports text and voice input and textual output in six languages.

Dialogflow: The Dialogflow platform is a cloud-based service that provides natural language understanding and conversational capabilities for the chatbot interface. The Dialogflow platform is responsible for processing the user input, matching it with the appropriate intents and entities, and generating the corresponding responses from the virtual patient. The Dialogflow platform also handles the logic and flow of the conversation, as well as the integration of external services such as speech recognition and synthesis. The Dialogflow platform contains five agents, one for each virtual patient. Figure 1 highlights the main software interfaces of the solution.

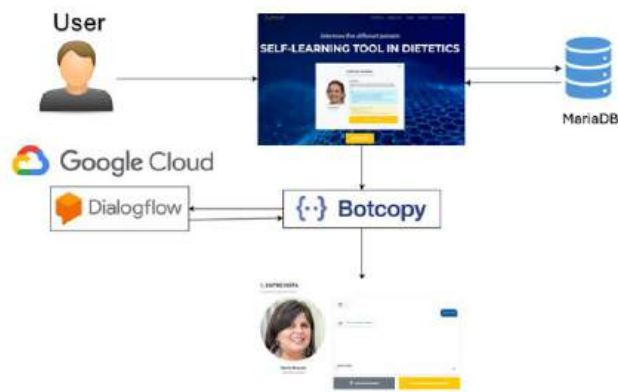


Figure 1: Visualisation of software interfaces for the self-learning tool



Software and third-party services

- **Website:** was developed without using specific frameworks. On the server side, PHP is used along with MariaDB for database management. The APIs, which facilitate communication through JSON, are designed to handle users, surveys, and data derived from user interactions.
- **Dialogflow Essentials:** is the primary software framework used for developing the chatbot. It provides a comprehensive platform for creating, training, and deploying conversational agents based on natural language.
- **Botcopy:** acts as a complementary software framework used for integrating the chatbot with the web interface, enabling a smooth and enriched user experience.
- **Google Cloud Platform (GCP):** provides the underlying infrastructure to host and run the chatbot. It utilizes various GCP services, such as Google Cloud Functions for serverless logic and Google Cloud Storage for data storage.

Google Cloud Storage: To store data and additional files necessary for the chatbot interactions.

Software interactions

1. **User interacts with the Website:**
 - The user visits the website (registers or logs in) and uses the integrated chatbot.
2. **The Website contains the Botcopy widget, which enables communication with Dialogflow:**
 - The website has the Botcopy widget integrated. This widget facilitates the chatbot interface that the user sees and interacts with.
3. **Botcopy acts as an intermediary, sending user inputs to Dialogflow:**
 - When the user types a message or question into the chatbot, Botcopy takes this message and sends it to the Dialogflow platform.
4. **Dialogflow processes the inputs, identifies the intents, and formulates responses:**
 - Dialogflow receives the message sent by Botcopy. It uses its natural language processing (NLP) capabilities to analyse the message, identify the user's intent, and formulate an appropriate response based on its training and available data.
5. **Dialogflow sends the processed response back to Botcopy:**
 - Once Dialogflow has generated a response, it is sent back to Botcopy. Botcopy then displays this response to the user in the chatbot interface within the website.

Licenses

DialogFlow Essentials is a service offered by Google Cloud Platform. The use of DialogFlow is subject to the Google Cloud Platform Terms of Service and Google's Privacy Policy. DialogFlow offers a free tier with certain limitations, as well as pay-as-you-go options for greater scalability and advanced features.

Botcopy is a service offered as Software as a Service (SaaS). The use of Botcopy is subject to the terms outlined in its Terms of Service and Privacy Policy.



Infrastructure and Hosting

The chatbot is hosted on the Google Cloud platform, utilizing the services of Dialogflow Essentials. The chatbot's interface is integrated into a webpage using Botcopy.

Dialogflow Essentials, being a Google Cloud platform, means that the chatbot's backend services, including natural language processing (NLP), intent handling, entities, and contexts, are hosted and managed by Google Cloud's infrastructure.

Botcopy is a SaaS platform that integrates with Dialogflow and is hosted on its own cloud infrastructure. The integration with Dialogflow is done via APIs, and Botcopy manages the presentation and interface of the chatbot on the webpage.

The webpage containing the chatbot is hosted on <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>, ensuring seamless integration and optimal performance for end users. This hosting platform provides reliable uptime, security features, and scalable resources to support the chatbot's web interface.

Server Specifications

7

Google Cloud Server:

- **Operating System:** The chatbot on Google Cloud uses Linux-based operating systems to ensure stability and security.
- **Capacity:** Google Cloud's infrastructure is highly scalable, allowing dynamic adjustment of computing and storage resources according to the chatbot's demand. Allocated resources include virtual CPUs and SSD storage for optimal performance.
- **Location:** The Google Cloud servers used to host the chatbot are located in data centres globally distributed, with specific options for regions including the United States, Europe, and Asia, providing low latency and high availability.

Botcopy Server:

- **Operating System:** Botcopy uses Linux-based servers for its infrastructure.
- **Capacity:** As a SaaS platform, Botcopy automatically scales its resources to handle the load of users and requests to the chatbot.
- **Location:** Botcopy hosts its services in secure and redundant data centres, strategically located to ensure fast and reliable access globally.

Website Server:

- **Operating System:** Utilizes servers based on Debian 11.
- **Capacity:** The website is hosted on servers equipped with 2 Intel Xeon CPUs at 2.20 GHz, 4 GB RAM, and 50 GB of standard disk storage to ensure optimal performance and fast loading times.
- **Location:** The servers are located in data centres managed by Google Cloud, which ensures low latency for users in the target region.



Data Storage

- **Data on Google Cloud:** Dialogflow handles the storage of data related to user interactions, including user messages, detected intents, identified entities, and conversation contexts. The data is securely stored on the Google Cloud Platform (GCP) infrastructure, specifically in Google-managed storage services.
- **Integration with the Website:** Botcopy facilitates the integration of the chatbot with the website, ensuring that interaction data is transmitted and stored securely on Google Cloud.
- **Data Storage on the Website:** The website where the chatbot is integrated uses a MariaDB database to store user information and interaction logs. This information is stored and managed in the backend of the web application.

Security Measures

Data Encryption

8

Encryption of Connection (SSL/TLS): DialogFlow Essentials uses SSL/TLS to encrypt communication between the client (such as the website where the chatbot is integrated) and Google Cloud servers hosting the chatbot. This ensures that information transmitted between the user and the chatbot is protected while traveling over the Internet.

Encryption of Data at Rest: Google Cloud Platform provides options to encrypt data stored in its services, including data used by DialogFlow Essentials. This ensures that data stored in the chatbot's database is protected even if physical access to the servers is obtained.

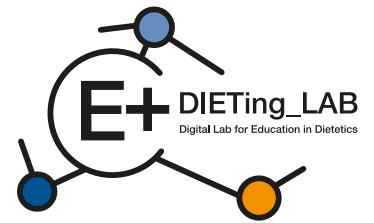
Compliance Standards

Dialogflow Essentials, as part of Google Cloud, benefits from Google's robust compliance and security framework. The standards and regulations it adheres to include:

- **GDPR (General Data Protection Regulation):** A European Union regulation protecting EU citizens' privacy and personal data. Google Cloud, and thus Dialogflow Essentials, complies with GDPR requirements, including obtaining explicit consent for data collection, ensuring user rights to access and delete data, and notifying security breaches.
- **CCPA (California Consumer Privacy Act):** A California data privacy law giving residents control over their personal information collected by businesses. Google Cloud adheres to CCPA, providing data collection and usage transparency, and allowing users to opt-out of data sales.
- **HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act):** A U.S. law setting standards for protecting medical and health information. Google Cloud offers services configurable to comply with HIPAA, ensuring the confidentiality and integrity of protected health information (PHI).
- **ISO/IEC 27001:** An international information security management standard. Google Cloud is ISO/IEC 27001 certified, ensuring adherence to best practices in information security management.
- **SOC 1/2/3 (System and Organization Controls):** Reports providing information on internal security controls related to security, availability, processing integrity, confidentiality, and privacy. Google Cloud complies with SOC 1, SOC 2, and SOC 3, ensuring transparency and trust in its security controls.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Technical Support and Maintenance

Support Structure

- For minor technical issues related to the chatbot's functionality, a technical support team will respond via emails or direct messages on the website.
- For extremely complex problems or system errors, the issue is escalated to the development team that worked on the chatbot's implementation, who may require direct access to the source code and underlying infrastructure.
- For support structures beyond the project end date see the sustainability plan.

Update Policy

- Regular updates according to the release of new versions and features of DialogFlow and Botcopy.
- Based on the feedback collected from partners, regular updates and improvements will be scheduled and deployed on the chatbot to adapt it to the changing needs of users and emerging new technologies.



2. Digital Lab for Education in Dietetics – Service Learning / Trainers Tool

To enhance practical training in Dietetics Education and promote a community/service-learning approach related to nutrition, a digital environment has been created for conducting synchronous patient interviews within a controlled setting. The service learning/trainers tool is essentially a telehealth platform comprised of 6 clinics, one for each partner institution. Users, that is students, teachers, dietetic supervisors, dietitians and community members, can register on the platform and book and manage appointment slots. The exact form that this interaction takes can differ depending on the user. For example, it can be used to facilitate supervised dietetic consults for students with real patients, or it could be used for role play, or group education session etc. Figure 2 shows a view of the clinic selection screen on the website.

Nutritional on-line clinics

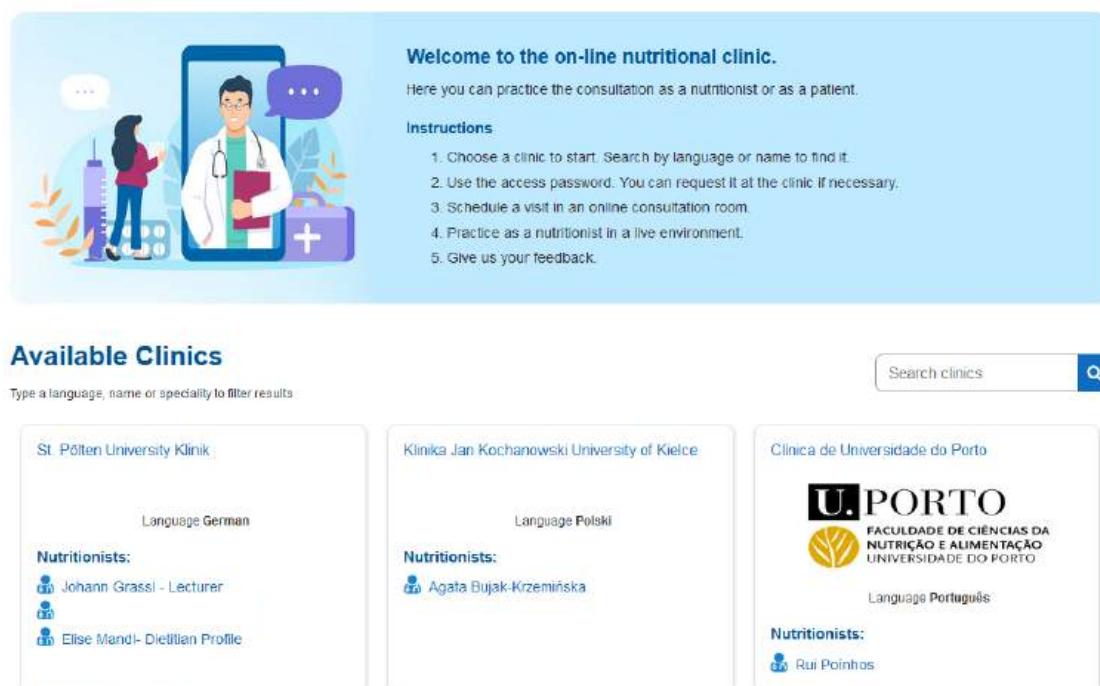


Figure 2: View of the clinic selection screen

In the clinic, the learner will be able to interact with individuals (potential patients) in a supervised mode due to the option of having a supervisor present. Prospective dietitians can then interact with real or role-play patients to improve their anamnesis skills or other aspects of the dietetics care process based on the harmonized dietetic care process model outlines by Vanherele and colleagues (2018).

The platform itself is comprised of a website, where users can register and then join one of the 6 available clinics corresponding to each project partner. Once in a clinic, dietitians or students acting as dietitians can create appointment slots that can be selected by patients or role-play patients. The actual appointment itself



then follows as a video telehealth call that allows real-time interaction and sharing of information. More specific use-case scenarios are outlined in Report 2 of the Multiplier Toolkit: Report on Recommendations for Dietetics Education Addressed to Trainers and Managing Boards.

Finally, there is the option to create a recording of the patient interview which can be used for a planned extension of this tool, namely AI supported generation of new patient cases for the creation of new virtual patients for the self-learning tool. This feature is not yet fully implemented however the supporting structures are described in the following section.

The goal of this service-learning tool is to develop students' skills in dietetic counselling of patients and provide a platform for community outreach activities. Specific classroom implementations, learning outcomes and syllabus integration are detailed in Report 4.2 and 4.4 of the multiplier toolkit. Additional applications for dietitians outside of education are detailed in report 4.3.

Technical Description of Service Learning/ Trainers Tool

Software and Interfaces

11

Website: The service learning tool is located at <https://clinic.edietinglab.eu/>. The website enables user registration and login and hosts the Moodle environment.

Moodle: Moodle is the central axis of the virtual clinic, used as the Learning Management System (LMS) to organize and manage courses and clinical interactions. Specific customizations within Moodle have been made to adapt it to the needs of the project, including theme customization, modules, and the integration of additional functionalities for bookings and appointment management.

BigBlueButton: is an open-source web conferencing system designed specifically for online education but adapted in this case for the needs of virtual consultations and meetings in a clinical context. It is integrated with Moodle through a plugin that facilitates the scheduling and conducting of consultations directly from the learning platform.

PHP: is a server-side programming language used for web development. In the virtual clinic, PHP is used to create dynamic scripts that interact with the database and web server.

MariaDB: is an open-source database management system, derived from MySQL, which serves as the backend for storing all Moodle data.

Debian 11 and Ubuntu 20.04 LTS are the operating system platforms used on the virtual machines hosting Moodle and BBB, respectively.

APIs and Third-party Services

- Google Cloud Platform (GCP): The virtual machines of Google Cloud host the main infrastructure of the project, including the servers for Moodle and BigBlueButton.



- APIs of BigBlueButton: BigBlueButton provides an API that allows integration with Moodle and other content management systems, facilitating the organization and conduct of video conferences directly from the educational platform.
- Dialogflow: Used to analyse and understand user interactions during consultations, helping to identify intents and improve automated interaction.
- ChatGPT (from OpenAI): Employed to generate textual responses to user inquiries, based on a language model trained on a wide range of data.
- Scheduler Plugin: Facilitates the management of appointments and reservations within Moodle, allowing patients to schedule and manage their consultations with health professionals.

User interactions

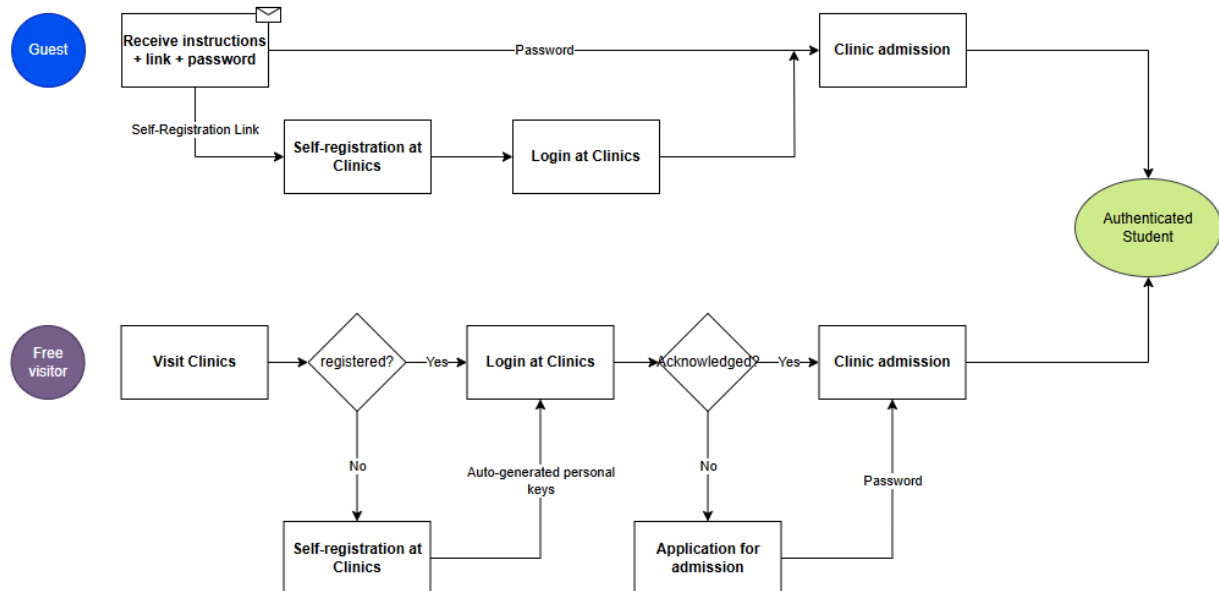
Users interaction with the platform in several key ways

- Registration and login to a clinic
- Managing booking slots
- Creating appointments
- Attending appointments
- Completing user surveys pre and post appointment
- Profile administration

The registration process is detailed in figures 12 and 13 below.

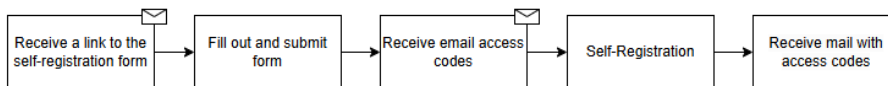


Registration process and access to the clinic



13

Self-registration at Clinics



Application for admission

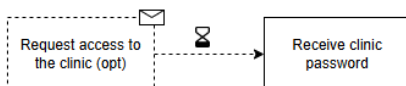
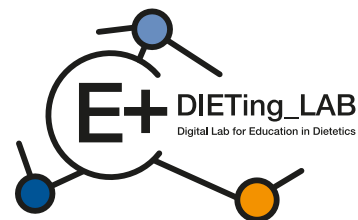


Figure 2: Registration process for service-learning tool



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Nutritional on-line clinics



Select a clinic
and click

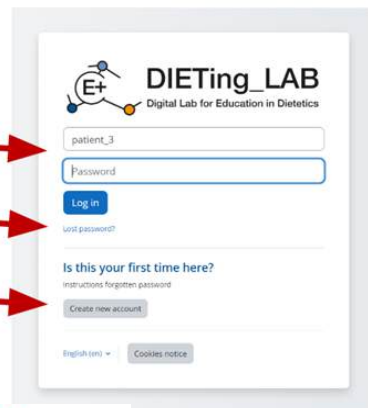


Accessing the clinic

Use your credentials
to have access...

...or recover your
password

...or create a new
account

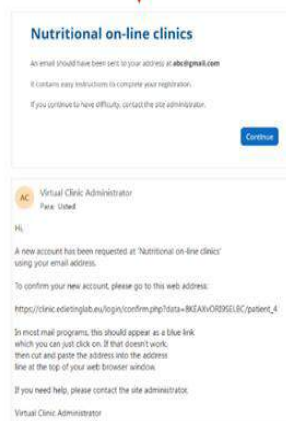


Create a new account

1. Fill the account
fields

2. Fill the initial
survey

3. Access your email and confirm
your registration



Clinic enrolment

You can enrol to the clinic as a
Patient (for students) or as a
Nutritionist (for teachers and
nutritionists)

Each enrolment may need a key
to Access.

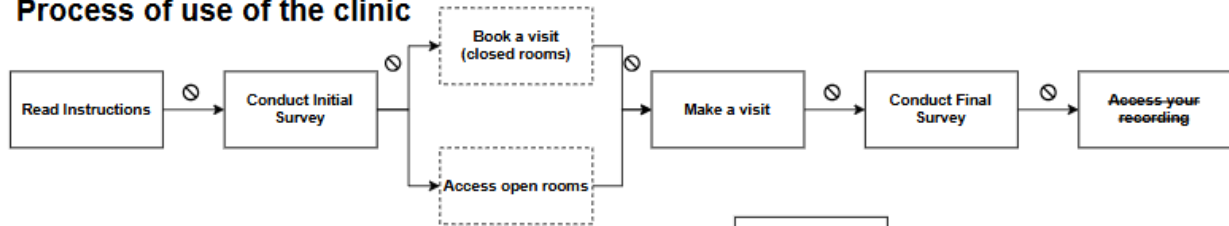
If you don't have a key, contact
the clinic administrator email.

Figure 3: Registration and clinic enrolment user view.

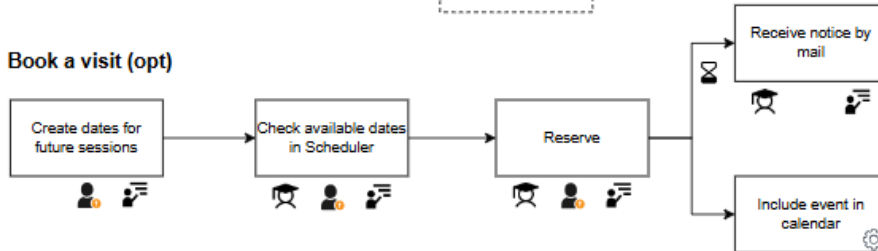
Step 1: Select a clinic, Step 2: Login or create a new user Step 3: Create account, fill in initial survey and receive confirmation email Step 4: enrol in clinic.



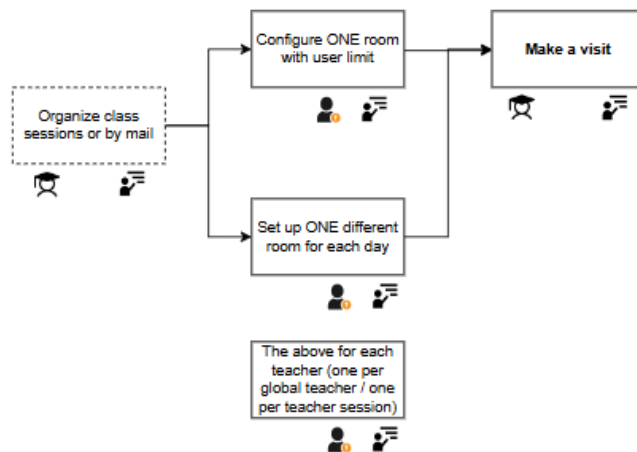
Process of use of the clinic



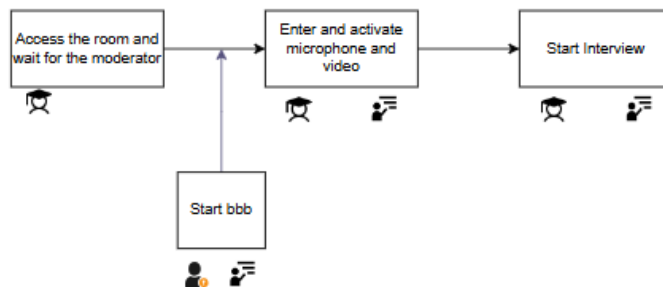
Book a visit (opt)



Access ONE rooms always open (opt)



Make a visit



15

Figure 4: Use of clinic for booking and attending appointments



Conversion of Patient interactions to new virtual patients

Figure 15 demonstrates the interfaces and steps required to extract data from recorded dietetic consult sessions to make a new virtual patient for the self-learning tool.

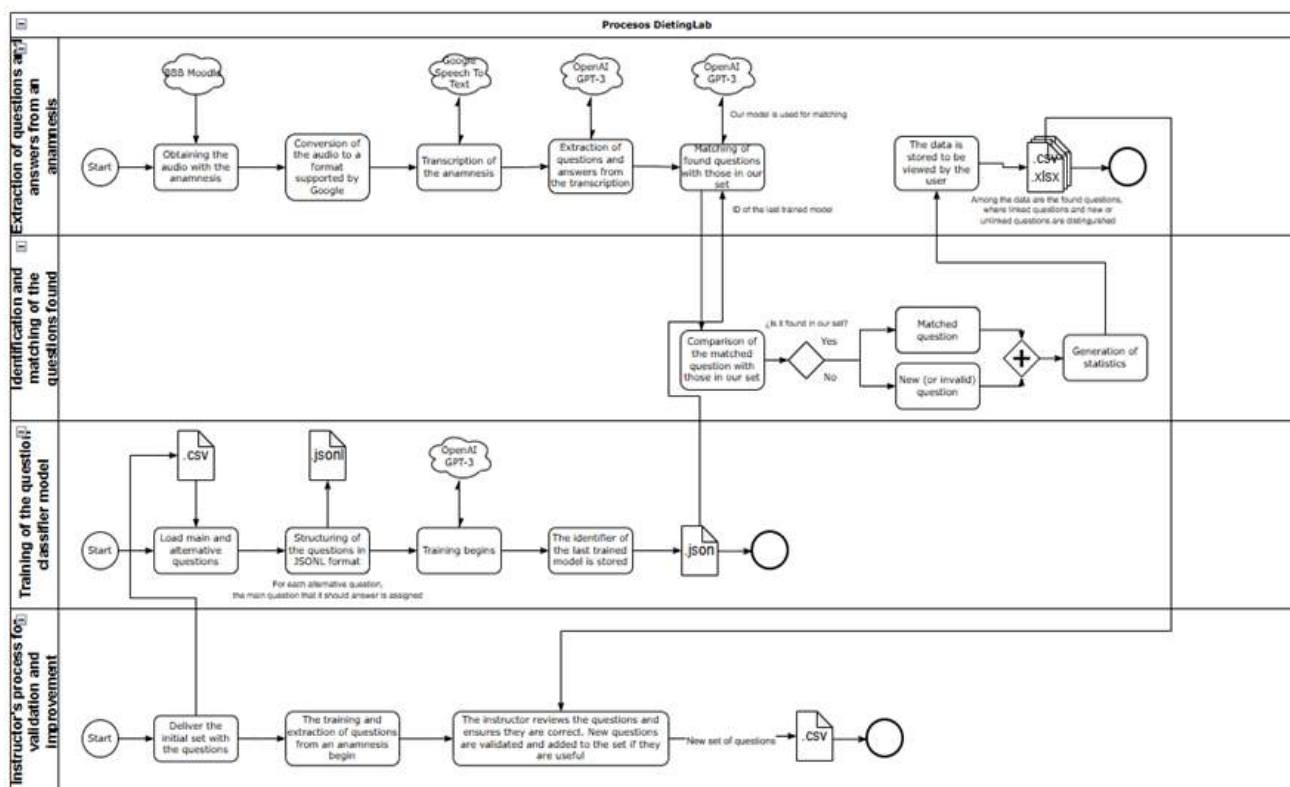


Figure 5: Conversion of patient interviews to virtual patient chatbot

Licenses

Moodle: GPL is an open-source LMS. The GPL license allows users to copy, modify, and redistribute the software, even in a modified version, under the condition that the same freedoms are preserved in redistributed versions and that the source code is accessible.

BigBlueButton: is an open-source web conferencing system. The LGPL license allows users to use, modify, and redistribute the software freely, provided that any modifications to the original software or linked software are also under the same LGPL license.

MariaDB: being a fork of MySQL, remains open-source under the GPL license, which permits the use, distribution, and modification of the software as long as these activities adhere to the terms of the GPL.

Debian and Ubuntu: Both Debian and Ubuntu contain software that may be under different open-source licenses. Most components are licensed under the GPL, allowing broad freedom in terms of use and distribution.



PHP: This license is a free software license, non-copyleft, specific to PHP, and allows the use, modification, and distribution of the software.

Google Cloud Platform, Dialogflow, and ChatGPT: These services are provided under commercial terms with licenses defined by Google and OpenAI, respectively. The licenses for these services generally allow the use of the service within agreed limitations, such as the number of queries, amount of data processed, etc., and are subject to recurring or usage-based costs.

Moodle Plugins: Plugins and themes of Moodle are generally available under open-source licenses, allowing their modification and redistribution under the same terms.

Infrastructure and Hosting

The virtual clinic is built on a solid and flexible infrastructure, with Moodle serving as the primary Learning Management System (LMS), enhanced with particular plugins and distinct servers for extra capabilities.

Google Cloud platform hosts the virtual clinic, where it uses specially tailored virtual servers to maintain its operations. The services provided are clinic.edietinglab.eu on one virtual machine, and bbb.edietinglab.eu on a different virtual machine, specifically tuned for the BigBlueButton service.

17

Server Specifications

The virtual clinic is based on two main virtual machines hosted on Google Cloud, which are used for different purposes within the project: one for Moodle and its plugins, and the other dedicated to the BigBlueButton service. The technical specifications of each server are as follows:

- Virtual Machine for Moodle (clinic.edietinglab.eu and virtual-patient.edietinglab.eu)
 - Operating System: Uses Debian 11 based servers.
 - Capacity: 2 Intel Xeon CPUs at 2.20 GHz, 4 GB RAM, 50 GB disk storage (standard).
 - Additional Software: PHP version 7.4.33, MariaDB version 10.5.23, Moodle version 4.1.4+
 - Server Location: The infrastructure is hosted on Google Cloud, which allows selecting from multiple data center locations worldwide.
- Virtual Machine for BigBlueButton (bbb.edietinglab.eu)
 - Operating System: Ubuntu 20.04 LTS
 - Capacity: 2 Intel Xeon CPUs at 2.20 GHz, 8 GB RAM, 60 GB balanced disk storage
 - BigBlueButton Version: 2.6.10
 - Server Location: Like the virtual machine for Moodle, it is located in Google Cloud, benefiting from the high availability and redundancy offered by this provider.

Data Storage

The data generated and managed by Moodle, such as user records, appointment details, survey results, and course activities, are stored in a MariaDB database.



Security Measures

Data Encryption

- Encryption in Transit:
 - **Methods Used:** All data transferred between users and the virtual clinic servers is encrypted using the HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) protocol, which employs SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security) to ensure that the communication is secure and protected against interceptions and man-in-the-middle attacks.
 - **SSL Certificates:** SSL/TLS certificates provided by trusted certification authorities are used to secure all connections to the platform.
- Encryption at Rest:
 - **Database:** Data stored in MariaDB databases is encrypted at rest using AES-256 encryption, one of the most robust standards available.
 - **Files and Backups:** All files and backups stored on Google Cloud servers are also encrypted using strong encryption technologies, ensuring that the data remains protected even if the disks are physically accessed.

18 Compliance Standards

- **GDPR (General Data Protection Regulation):** A European Union regulation protecting EU citizens' privacy and personal data. Google Cloud, and thus Dialogflow Essentials, complies with GDPR requirements, including obtaining explicit consent for data collection, ensuring user rights to access and delete data, and notifying security breaches.
- **CCPA (California Consumer Privacy Act):** A California data privacy law giving residents control over their personal information collected by businesses. Google Cloud adheres to CCPA, providing data collection and usage transparency, and allowing users to opt-out of data sales.
- **HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act):** A U.S. law setting standards for protecting medical and health information. Google Cloud offers services configurable to comply with HIPAA, ensuring the confidentiality and integrity of protected health information (PHI).
- **ISO/IEC 27001:** An international information security management standard. Google Cloud is ISO/IEC 27001 certified, ensuring adherence to best practices in information security management.
- **SOC 1/2/3 (System and Organization Controls):** Reports providing information on internal security controls related to security, availability, processing integrity, confidentiality, and privacy. Google Cloud complies with SOC 1, SOC 2, and SOC 3, ensuring transparency and trust in its security controls.



Technical Support and Maintenance

Support Structure

- **Minor Technical Issues:** For minor technical issues related to the functionality of the virtual clinic, a support team will respond via emails or direct messages on the website.
- **Complex Issues and System Errors:** For extremely complex problems or system errors, the issue is escalated to the development team that worked on the implementation of the virtual clinic. They may require direct access to the source code and underlying infrastructure.

Maintenance Plan

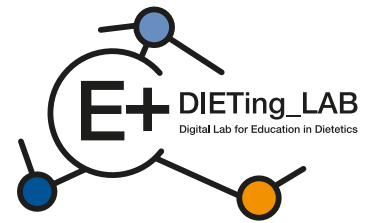
- **Monitoring:** Both VMs are monitored using Google Cloud's Monitoring service, which sends email alerts in case of resource overload or service outages.
- **Backups:** Daily backups of both VMs are performed, with a retention period of up to 14 days.

Update Policy

- Based on the feedback collected in Basecamp, regular updates and improvements will be scheduled and deployed on the virtual clinic to adapt it to the changing needs of users and emerging new technologies.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

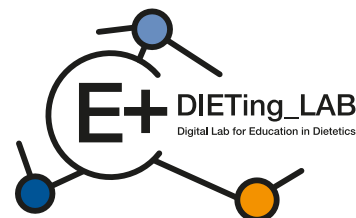


5. References

- [1] S. M. Lee *et al.*, 'International dietetics & nutrition terminology (INDT) Reference manual, Standardized language for the nutrition care process--(translated version)', *Engl. Orig. Writ. Am. Diet. Assoc.*, pp. 13–354, 2011.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Digitales Labor für die Ausbildung in der Diätetik, das
erfahrungsbasiertes Lernen und gemeinnützige Arbeit kombiniert

Technische Daten und Datenschutz

2021-1-ES01-KA220-HED-000032074

Januar 2025



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Diese Veröffentlichung spiegelt nur die Ansichten von
Der Autor und die Kommission können nicht für die Verwendung der Informationen verantwortlich gemacht werden.
darin enthalten.

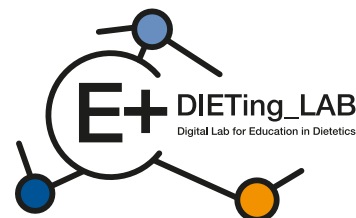


Universidad
Europea
del Atlántico





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

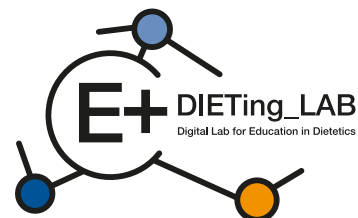


Inhalt

1. Digitales Labor für die Ausbildung in der Diätetik (Selbstlerntool)	4
Technische Beschreibung des Selbstlerntools/der virtuellen Patientenplattform	5
Sicherheitsmaßnahmen	8
Technischer Support und Wartung.....	9
2. Digitales Labor für die Ausbildung in der Diätetik – Service Learning / Trainers Tool	10
Technische Beschreibung des Service Learning/Trainer Tools	11
Sicherheitsmaßnahmen	18
Technischer Support und Wartung.....	19
5. Referenzen.....	20



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Zahlen

Abbildung 1: Visualisierung der Software-Oberflächen für das Selbstlerntool	5
Abbildung 4: Registrierungsprozess für Service-Learning-Tool.....	13
Abbildung 5: Benutzeransicht Registrierung und Klinikanmeldung.. ..	14
Abbildung 6: Nutzung der Klinik zur Terminvereinbarung und -wahrnehmung	15
Abbildung 7: Umsetzung von Patienteninterviews in einen virtuellen Patienten-Chatbot.....	16



1. Digitales Labor für die Ausbildung in Diätetik (Selbstlerntool)

Das digitale Labor ist ein interaktives Selbstlerntool für Diätassistenten-Studenten und verfügt über eine Website mit Registrierungszugang zu fünf virtuellen Patienten-Chatbots. Diese Chatbots erleichtern die Praxis der Patientenanamnese und stellen verschiedene medizinische und ernährungsbezogene Themen dar, die jeweils von verschiedenen Projektpartnern erstellt wurden. Die virtuellen Patienten sind:

1. Karen Pérez – Zöliakie
2. Lore Janssens – Typ-1-Diabetes
3. João Almeida – Nierenerkrankung
4. Queenie Hart – Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen
5. Maria Nowak – Fettleibigkeit

Für jeden Fall wurde eine standardisierte Vorlage entwickelt, die Informationen zur Krankengeschichte, Familiengeschichte, Sozialgeschichte, biochemischen Ergebnissen, klinischen Symptomen und Ernährungsgeschichte enthält. Diese Informationen wurden dann mithilfe der Dialogflow-Plattform in einen KI-gestützten Chatbot umgewandelt. Es ist wichtig zu beachten, dass die Chatbots zur Interpretation von Benutzeranfragen natürliche Sprachverarbeitung verwenden, alle Antworten jedoch fest codiert sind. Um einen Selbstlernerfolg zu erzielen, wurden zusätzlich Bewertungsfragen zu jedem Fall entwickelt und in die Plattform integriert, sowie Feedback zur Anzahl der Fragen, die ein Benutzer dem Patienten im Vergleich zur Menge der verfügbaren Informationen stellte. Alle Fälle wurden in die Sprachen der vertretenen Partnerländer übersetzt: Spanisch, Niederländisch, europäisches Portugiesisch, Polnisch, Deutsch und Englisch.

4

Wenn sich der Benutzer auf der Website anmeldet, kann er einen der Patienten auswählen, mit dem er interagieren möchte. Anschließend kann er dem virtuellen Patienten Fragen stellen, wie er es in einer Ernährungsberatung tun würde, um die Krankengeschichte des Patienten zu ermitteln. Darüber hinaus kann der Benutzer einen 24-Stunden-Ernährungsrückruf sowie zusätzliche Ernährungsinformationen zur Häufigkeit bestimmter Lebensmittel durchführen. Sobald der Benutzer davon überzeugt ist, dass er alle erforderlichen Informationen hat, kann er das Interview beenden und eine Selbstbewertung durchführen, indem er Fragen zum Fall in Bezug auf die International Dietetics Nutrition Terminology (IDNT) beantwortet. Dem Benutzer wird dann angezeigt, ob er die Fragen richtig beantwortet hat, und er erhält zusätzlich Feedback zur Vollständigkeit seines Interviews. Der Benutzer kann auch eine Kopie der Interaktion mit dem Patienten herunterladen. Eine ausführlichere Anleitung zur Verwendung des Selbstlerntools einschließlich Benutzerhandbuch und Unterrichtsplänen finden Sie in Bericht 2 des Multiplier Toolkit: Bericht über Empfehlungen zur Ernährungsausbildung für Trainer und Vorstände.



Technische Beschreibung des Selbstlerntools/der virtuellen Patientenplattform

Das Selbstlerntool ist eine webbasierte Anwendung, die es Benutzern ermöglicht, mit virtuellen Patienten über eine von Dialogflow betriebene Chatbot-Schnittstelle zu interagieren. Das Tool soll Studenten und Diätassistenten dabei helfen, ihre Fähigkeiten zur Anamneseerhebung zu üben und Feedback zu ihrer Leistung zu erhalten. Das Tool bietet auch Bewertungsfragen basierend auf der International Dietetics Nutrition Terminology (IDNT)[1] und ermöglicht es Benutzern, ein Transkript ihres Gesprächs mit dem virtuellen Patienten herunterzuladen.

Schnittstellen

Webseite: Die Website ist der Haupteinstiegspunkt für Benutzer, die auf das Selbstlerntool zugreifen möchten. Die Website wird gehostet unter: <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>. Auf der Website können sich Benutzer registrieren und mit ihrer E-Mail-Adresse und ihrem Passwort anmelden. Die Website bietet außerdem Informationen über das Projekt, die Partner und die virtuellen Patienten. Die Selbstbewertungskomponente des Tools wird ebenfalls auf der Website generiert. Sie ist in sechs Sprachen verfügbar: Englisch, Spanisch, Niederländisch, Portugiesisch, Polnisch und Deutsch.

Chatbot: Die Chatbot-Schnittstelle ist die Kernkomponente des Selbstlerntools. Sie ermöglicht es Benutzern, einen virtuellen Patienten auszuwählen und ein Gespräch mit ihm zu beginnen. Die Chatbot-Schnittstelle ist in die Website eingebettet und kommuniziert über Botcopy mit der Dialogflow-Plattform. Die Chatbot-Schnittstelle unterstützt Text- und Spracheingabe sowie Textausgabe in sechs Sprachen.

Dialogflow: Die Dialogflow-Plattform ist ein Cloud-basierter Dienst, der natürliches Sprachverständnis und Konversationsfunktionen für die Chatbot-Schnittstelle bereitstellt. Die Dialogflow-Plattform ist für die Verarbeitung der Benutzereingaben, das Zuordnen zu den entsprechenden Absichten und Entitäten und das Generieren der entsprechenden Antworten des virtuellen Patienten verantwortlich. Die Dialogflow-Plattform übernimmt auch die Logik und den Ablauf der Konversation sowie die Integration externer Dienste wie Spracherkennung und -synthese. Die Dialogflow-Plattform enthält fünf Agenten, einen für jeden virtuellen Patienten. Abbildung 1 hebt die wichtigsten Softwareschnittstellen der Lösung hervor.

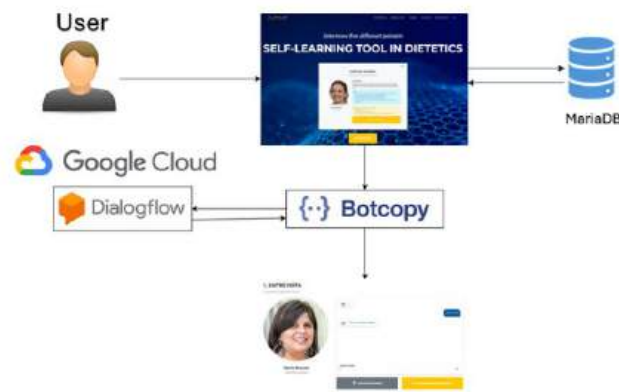


Abbildung 1: Visualisierung der Softwareoberflächen für das Selbstlerntool



Software und Dienste von Drittanbietern

- **Webseite:** wurde ohne Verwendung spezifischer Frameworks entwickelt. Auf der Serverseite wird PHP zusammen mit MariaDB für die Datenbankverwaltung verwendet. Die APIs, die die Kommunikation über JSON ermöglichen, sind für die Handhabung von Benutzern, Umfragen und aus Benutzerinteraktionen gewonnenen Daten konzipiert.
- **Grundlagen von Dialogflow:** ist das primäre Software-Framework, das für die Entwicklung des Chatbots verwendet wird. Es bietet eine umfassende Plattform zum Erstellen, Trainieren und Bereitstellen von Konversationsagenten auf Basis natürlicher Sprache.
- **Botcopy:** fungiert als ergänzendes Software-Framework zur Integration des Chatbots in die Weboberfläche und ermöglicht so ein reibungsloses und verbessertes Benutzererlebnis.
- **Google Cloud Platform (GCP):** stellt die zugrunde liegende Infrastruktur zum Hosten und Ausführen des Chatbots bereit. Es nutzt verschiedene GCP-Dienste, wie Google Cloud Functions für serverlose Logik und Google Cloud Storage für die Datenspeicherung.

Google Cloud-Speicher: Zum Speichern von Daten und zusätzlichen Dateien, die für die Chatbot-Interaktionen erforderlich sind.

Software-Interaktionen

6

1. Der Benutzer interagiert mit der Website:

○ Der Nutzer besucht die Website (registriert oder meldet sich an) und nutzt den integrierten Chatbot.

2. Die Website enthält das Botcopy-Widget, das die Kommunikation mit Dialogflow ermöglicht:

- Auf der Website ist das Botcopy-Widget integriert. Dieses Widget stellt die Chatbot-Schnittstelle bereit, die der Benutzer sieht und mit der er interagiert.

3. Botcopy fungiert als Vermittler und sendet Benutzereingaben an Dialogflow:

- Wenn der Benutzer eine Nachricht oder Frage in den Chatbot eingibt, nimmt Botcopy diese Nachricht entgegen und sendet sie an die Dialogflow-Plattform.

4. Dialogflow verarbeitet die Eingaben, identifiziert die Absichten und formuliert Antworten:

- Dialogflow empfängt die von Botcopy gesendete Nachricht. Es nutzt seine Fähigkeiten zur Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP), um die Nachricht zu analysieren, die Absicht des Benutzers zu identifizieren und basierend auf seinem Training und den verfügbaren Daten eine entsprechende Antwort zu formulieren.

5. Dialogflow sendet die verarbeitete Antwort zurück an Botcopy:

- Sobald Dialogflow eine Antwort generiert hat, wird diese an Botcopy zurückgesendet. Botcopy zeigt diese Antwort dem Benutzer dann in der Chatbot-Oberfläche innerhalb der Website an.

Lizenzen

DialogFlow Essentials ist ein von Google Cloud Platform angebotener Dienst. Die Nutzung von DialogFlow unterliegt den Nutzungsbedingungen von Google Cloud Platform und der Datenschutzrichtlinie von Google. DialogFlow bietet eine kostenlose Stufe mit bestimmten Einschränkungen sowie Pay-as-you-go-Optionen für mehr Skalierbarkeit und erweiterte Funktionen.

Botcopy ist ein Dienst, der als Software as a Service (SaaS) angeboten wird. Die Nutzung von Botcopy unterliegt den in den Servicebedingungen und Datenschutzrichtlinien festgelegten Bedingungen.



Infrastruktur und Hosting

Der Chatbot wird auf der Google Cloud-Plattform gehostet und nutzt die Dienste von Dialogflow Essentials. Die Schnittstelle des Chatbots wird mithilfe von Botcopy in eine Webseite integriert.

Da es sich bei Dialogflow Essentials um eine Google Cloud-Plattform handelt, werden die Backend-Dienste des Chatbots, einschließlich Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP), Absichtsbehandlung, Entitäten und Kontexte, von der Infrastruktur von Google Cloud gehostet und verwaltet.

Botcopy ist eine SaaS-Plattform, die in Dialogflow integriert ist und auf einer eigenen Cloud-Infrastruktur gehostet wird. Die Integration mit Dialogflow erfolgt über APIs und Botcopy verwaltet die Präsentation und Schnittstelle des Chatbots auf der Webseite.

Die Webseite mit dem Chatbot wird gehostet auf <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>, wodurch eine nahtlose Integration und optimale Leistung für Endbenutzer gewährleistet wird. Diese Hosting-Plattform bietet zuverlässige Verfügbarkeit, Sicherheitsfunktionen und skalierbare Ressourcen zur Unterstützung der Weboberfläche des Chatbots.

Server-Spezifikationen

7

Google Cloud Server:

- **Betriebssystem:** Der Chatbot in der Google Cloud verwendet Linux-basierte Betriebssysteme, um Stabilität und Sicherheit zu gewährleisten.
- **Kapazität:** Die Infrastruktur von Google Cloud ist hochgradig skalierbar und ermöglicht eine dynamische Anpassung der Rechen- und Speicherressourcen entsprechend den Anforderungen des Chatbots. Zu den zugewiesenen Ressourcen gehören virtuelle CPUs und SSD-Speicher für optimale Leistung.
- **Standort:** Die zum Hosten des Chatbots verwendeten Google Cloud-Server befinden sich in weltweit verteilten Rechenzentren mit speziellen Optionen für Regionen wie die USA, Europa und Asien und sorgen so für geringe Latenz und hohe Verfügbarkeit.

Botcopy-Server:

- **Betriebssystem:** Botcopy verwendet Linux-basierte Server für seine Infrastruktur.
- **Kapazität:** Als SaaS-Plattform skaliert Botcopy seine Ressourcen automatisch, um die Benutzerlast und die Anfragen an den Chatbot zu bewältigen.
- **Standort:** Botcopy hostet seine Dienste in sicheren und redundanten Rechenzentren, die strategisch günstig gelegen sind, um weltweit einen schnellen und zuverlässigen Zugriff zu gewährleisten.

Website-Server:

- **Betriebssystem:** Verwendet Server basierend auf Debian 11.
- **Kapazität:** Die Website wird auf Servern gehostet, die mit 2 Intel Xeon CPUs mit 2,20 GHz, 4 GB RAM und 50 GB Standard-Festplattenspeicher ausgestattet sind, um optimale Leistung und schnelle Ladezeiten zu gewährleisten.
- **Standort:** Die Server befinden sich in von Google Cloud verwalteten Rechenzentren, was eine geringe Latenz für Benutzer in der Zielregion gewährleistet.



Datenspeicherung

- **Daten auf Google Cloud:** Dialogflow übernimmt die Speicherung von Daten im Zusammenhang mit Benutzerinteraktionen, einschließlich Benutzernachrichten, erkannten Absichten, identifizierten Entitäten und Konversationskontexten. Die Daten werden sicher auf der Infrastruktur der Google Cloud Platform (GCP) gespeichert, insbesondere in von Google verwalteten Speicherdiensten.
- **Integration mit der Website:** Botcopy erleichtert die Integration des Chatbots in die Website und stellt sicher, dass Interaktionsdaten sicher in der Google Cloud übertragen und gespeichert werden.
- **Datenspeicherung auf der Website:** Die Website, auf der der Chatbot integriert ist, verwendet eine MariaDB-Datenbank zum Speichern von Benutzerinformationen und Interaktionsprotokollen. Diese Informationen werden im Backend der Webanwendung gespeichert und verwaltet.

Sicherheitsmaßnahmen

Datenverschlüsselung

8

Verschlüsselung der Verbindung (SSL/TLS): DialogFlow Essentials verwendet SSL/TLS, um die Kommunikation zwischen dem Client (z. B. der Website, auf der der Chatbot integriert ist) und den Google Cloud-Servern, auf denen der Chatbot gehostet wird, zu verschlüsseln. Dadurch wird sichergestellt, dass die zwischen dem Benutzer und dem Chatbot übertragenen Informationen während der Übertragung über das Internet geschützt sind.

Verschlüsselung ruhender Daten: Google Cloud Platform bietet Optionen zur Verschlüsselung der in seinen Diensten gespeicherten Daten, einschließlich der von DialogFlow Essentials verwendeten Daten. Dadurch wird sichergestellt, dass die in der Datenbank des Chatbots gespeicherten Daten auch dann geschützt sind, wenn physischer Zugriff auf die Server erfolgt.

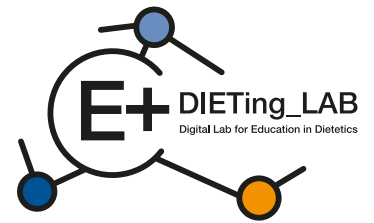
Compliance-Standards

Dialogflow Essentials profitiert als Teil von Google Cloud von Googles robustem Compliance- und Sicherheitsrahmen. Zu den Standards und Vorschriften, die es einhält, gehören:

- **DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung):** Eine Verordnung der Europäischen Union zum Schutz der Privatsphäre und personenbezogenen Daten von EU-Bürgern. Google Cloud und damit auch Dialogflow Essentials erfüllen die Anforderungen der DSGVO, einschließlich der Einholung einer ausdrücklichen Zustimmung zur Datenerfassung, der Gewährleistung der Benutzerrechte zum Zugriff und Löschen von Daten sowie der Meldung von Sicherheitsverletzungen.
- **CCPA (Kalifornisches Gesetz zum Schutz der Privatsphäre von Verbrauchern):** Ein kalifornisches Datenschutzgesetz, das den Einwohnern Kontrolle über ihre von Unternehmen erfassten persönlichen Daten gibt. Google Cloud hält sich an CCPA, bietet Transparenz bei der Datenerfassung und -nutzung und ermöglicht es Benutzern, dem Verkauf von Daten zu widersprechen.
- **HIPAA (Gesetz zur Portabilität und Rechenschaftspflicht von Krankenversicherungen):** Ein US-amerikanisches Gesetz, das Standards für den Schutz medizinischer und gesundheitlicher Informationen festlegt. Google Cloud bietet Dienste, die so konfiguriert werden können, dass sie HIPAA-konform sind und so die Vertraulichkeit und Integrität geschützter Gesundheitsinformationen (PHI) gewährleisten.
- **Zertifizierung nach ISO/IEC 27001:** Ein internationaler Standard für das Informationssicherheitsmanagement. Google Cloud ist nach ISO/IEC 27001 zertifiziert, was die Einhaltung der Best Practices im Informationssicherheitsmanagement gewährleistet.
- **SOC 1/2/3 (System- und Organisationskontrollen):** Berichte mit Informationen zu internen Sicherheitskontrollen in Bezug auf Sicherheit, Verfügbarkeit, Verarbeitungintegrität, Vertraulichkeit und Datenschutz. Google Cloud erfüllt SOC 1, SOC 2 und SOC 3 und gewährleistet so Transparenz und Vertrauen in seine Sicherheitskontrollen.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Technischer Support und Wartung

Stützstruktur

- Bei kleineren technischen Problemen im Zusammenhang mit der Funktionalität des Chatbots antwortet ein technisches Supportteam per E-Mail oder Direktnachricht auf der Website.
- Bei extrem komplexen Problemen oder Systemfehlern wird das Problem an das Entwicklungsteam weitergeleitet, das an der Implementierung des Chatbots gearbeitet hat und möglicherweise direkten Zugriff auf den Quellcode und die zugrunde liegende Infrastruktur benötigt.
- Unterstützungsstrukturen über das Projektenddatum hinaus finden Sie im Nachhaltigkeitsplan.

Update-Richtlinie

- Regelmäßige Updates entsprechend der Veröffentlichung neuer Versionen und Funktionen von DialogFlow und Botcopy.
- Auf Grundlage des von den Partnern gesammelten Feedbacks werden regelmäßige Aktualisierungen und Verbesserungen am Chatbot geplant und implementiert, um ihn an die sich ändernden Bedürfnisse der Benutzer und an neu aufkommende Technologien anzupassen.



2. Digitales Labor für die Ausbildung in der Diätetik – Service Learning / Trainers Tool

Um die praktische Ausbildung in der Ernährungslehre zu verbessern und einen Community-/Service-Learning-Ansatz im Zusammenhang mit Ernährung zu fördern, wurde eine digitale Umgebung für die Durchführung synchroner Patienteninterviews in einem kontrollierten Rahmen geschaffen. Das Service-Learning-/Trainer-Tool ist im Wesentlichen eine Telegesundheitsplattform, die aus sechs Kliniken besteht, eine für jede Partnerinstitution. Benutzer, d. h. Studenten, Lehrer, Diätassistenten, Diätassistenten und Community-Mitglieder, können sich auf der Plattform registrieren und Terminslots buchen und verwalten.

Die genaue Form dieser Interaktion kann je nach Benutzer unterschiedlich sein. Sie kann beispielsweise verwendet werden, um beaufsichtigte Ernährungsberatungen für Studenten mit echten Patienten zu ermöglichen, oder sie kann für Rollenspiele, Gruppenschulungen usw. verwendet werden. Abbildung 2 zeigt eine Ansicht des Klinikauswahlbildschirms auf der Website.

Nutritional on-line clinics

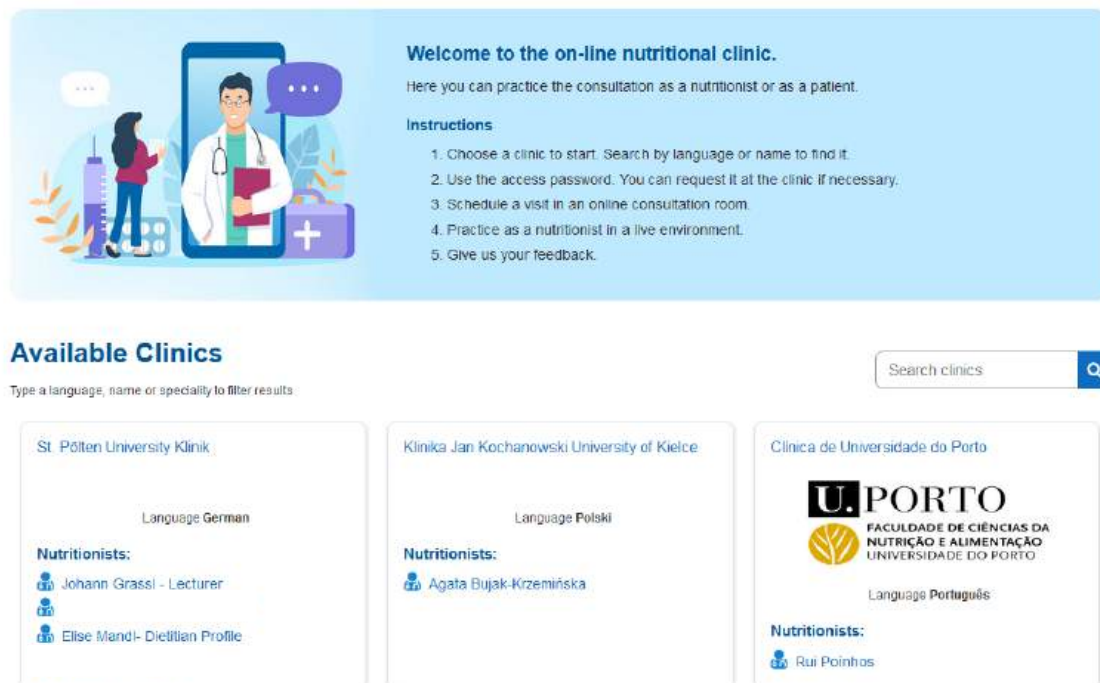


Abbildung 2: Ansicht des Klinikauswahlbildschirms

In der Klinik kann der Lernende mit Einzelpersonen (potenziellen Patienten) in einem beaufsichtigten Modus interagieren, da die Möglichkeit besteht, dass ein Supervisor anwesend ist. Angehende Ernährungsberater können dann mit echten Patienten oder Rollenspielpatienten interagieren, um ihre Anamnesefähigkeiten oder andere Aspekte des Ernährungspflegeprozesses basierend auf den von Vanherle und Kollegen (2018) skizzierten harmonisierten Modellen des Ernährungspflegeprozesses zu verbessern.

Die Plattform selbst besteht aus einer Website, auf der sich Benutzer registrieren und dann einer der 6 verfügbaren Kliniken beitreten können, die jedem Projektpartner entsprechen. In einer Klinik können Ernährungsberater oder Studenten, die als Ernährungsberater fungieren, Terminslots erstellen, die von Patienten oder Rollenspielpatienten ausgewählt werden können. Der eigentliche Termin selbst



Anschließend folgt ein Video-Telemedizin-Anruf, der Interaktion und Informationsaustausch in Echtzeit ermöglicht. Spezifischere Anwendungsszenarien werden in Bericht 2 des Multiplikator-Toolkits beschrieben: Bericht über Empfehlungen für die Ernährungsausbildung für Trainer und Vorstände.

Schließlich besteht die Möglichkeit, eine Aufzeichnung des Patientengesprächs zu erstellen, die für eine geplante Erweiterung dieses Tools verwendet werden kann, nämlich die KI-gestützte Generierung neuer Patientenfälle zur Erstellung neuer virtueller Patienten für das selbstlernende Tool. Diese Funktion ist noch nicht vollständig implementiert, die unterstützenden Strukturen werden jedoch im folgenden Abschnitt beschrieben.

Das Ziel dieses Service-Learning-Tools besteht darin, die Fähigkeiten der Studierenden in der Ernährungsberatung von Patienten zu entwickeln und eine Plattform für Aktivitäten in der Gemeinde bereitzustellen. Konkrete Unterrichtsimplementierungen, Lernergebnisse und Lehrplanintegration werden in Bericht 4.2 und 4.4 des Multiplikator-Toolkits ausführlich beschrieben. Weitere Anwendungsmöglichkeiten für Ernährungsberater außerhalb der Ausbildung werden in Bericht 4.3 ausführlich beschrieben.

Technische Beschreibung des Service Learning/Trainer-Tools

Software und Schnittstellen

11

Webseite: Das Service-Learning-Tool befindet sich unter <https://clinic.edietinglab.eu/>. Die Website ermöglicht die Benutzerregistrierung und Anmeldung und hostet die Moodle-Umgebung.

Moodle: Moodle ist die zentrale Achse der virtuellen Klinik und wird als Learning Management System (LMS) zur Organisation und Verwaltung von Kursen und klinischen Interaktionen verwendet. Es wurden spezifische Anpassungen in Moodle vorgenommen, um es an die Anforderungen des Projekts anzupassen, darunter Themenanpassungen, Module und die Integration zusätzlicher Funktionen für Buchungen und Terminverwaltung.

Großer blauer Knopf: ist ein Open-Source-Webkonferenzsystem, das speziell für Online-Bildung entwickelt wurde, in diesem Fall jedoch an die Anforderungen virtueller Konsultationen und Besprechungen im klinischen Kontext angepasst wurde. Es ist über ein Plugin in Moodle integriert, das die Planung und Durchführung von Konsultationen direkt von der Lernplattform aus erleichtert.

PHP: ist eine serverseitige Programmiersprache, die für die Webentwicklung verwendet wird. In der virtuellen Klinik wird PHP verwendet, um dynamische Skripte zu erstellen, die mit der Datenbank und dem Webserver interagieren.

MariaDB: ist ein von MySQL abgeleitetes Open-Source-Datenbankverwaltungssystem, das als Backend zum Speichern aller Moodle-Daten dient.

Debian 11 und Ubuntu 20.04 LTS sind die Betriebssystemplattformen, die auf den virtuellen Maschinen verwendet werden, auf denen Moodle bzw. BBB gehostet wird.

APIs und Dienste von Drittanbietern

- Google Cloud Plattform (GCP): Die virtuellen Maschinen der Google Cloud hosten die Hauptinfrastruktur des Projekts, einschließlich der Server für Moodle und BigBlueButton.



- APIs von BigBlueButton: BigBlueButton bietet eine API, die die Integration mit Moodle und anderen Content-Management-Systemen ermöglicht und die Organisation und Durchführung von Videokonferenzen direkt von der Bildungsplattform aus erleichtert.
- Dialogflow: Wird verwendet, um Benutzerinteraktionen während Beratungen zu analysieren und zu verstehen, und hilft dabei, Absichten zu erkennen und die automatisierte Interaktion zu verbessern.
- ChatGPT (von OpenAI): Wird verwendet, um Textantworten auf Benutzeranfragen zu generieren, basierend auf einem Sprachmodell, das anhand einer breiten Palette von Daten trainiert wurde.
- Terminplaner-Plugin: Erleichtert die Verwaltung von Terminen und Reservierungen in Moodle und ermöglicht es Patienten, ihre Konsultationen mit medizinischem Fachpersonal zu planen und zu verwalten.

Benutzerinteraktionen

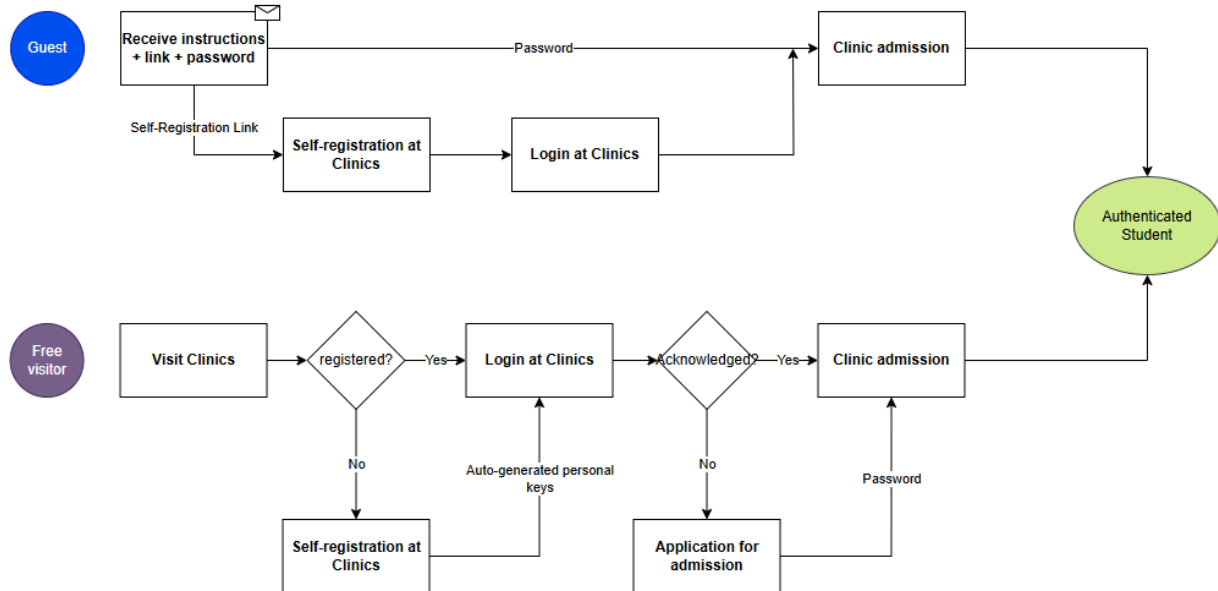
Die Interaktion der Benutzer mit der Plattform erfolgt auf mehrere wichtige Arten

- Registrierung und Anmeldung bei einer Klinik
- Verwalten von Buchungsslots
- Termine erstellen
- Wahrnehmung von Terminen
- Ausfüllen von Benutzerumfragen vor und nach dem Termin
- Profilverwaltung

Der Registrierungsvorgang wird in den Abbildungen 12 und 13 unten detailliert beschrieben.

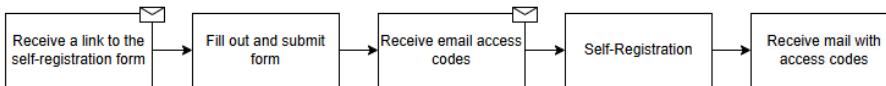


Registration process and access to the clinic



13

Self-registration at Clinics



Application for admission

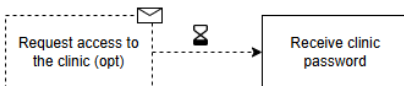
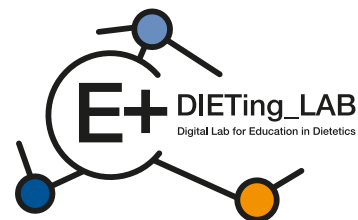


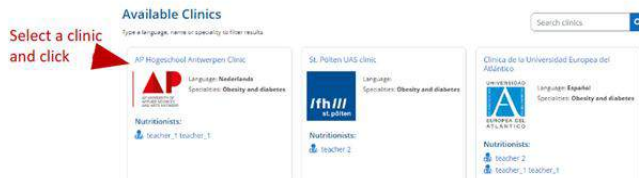
Abbildung 2: Registrierungsprozess für Service-Learning-Tool



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Nutritional on-line clinics

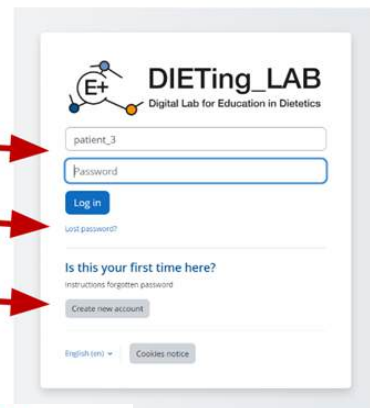


Accessing the clinic

Use your credentials
to have access...

...or recover your
password

...or create a new
account

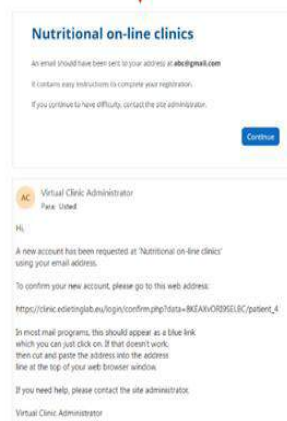


Create a new account

1. Fill the account
fields

2. Fill the initial
survey

3. Access your email and confirm
your registration



Clinic enrolment

You can enrol to the clinic as a
Patient (for students) or as a
Nutritionist (for teachers and
nutritionists)

Each enrolment may need a key
to Access.

If you don't have a key, contact
the clinic administrator email.

14

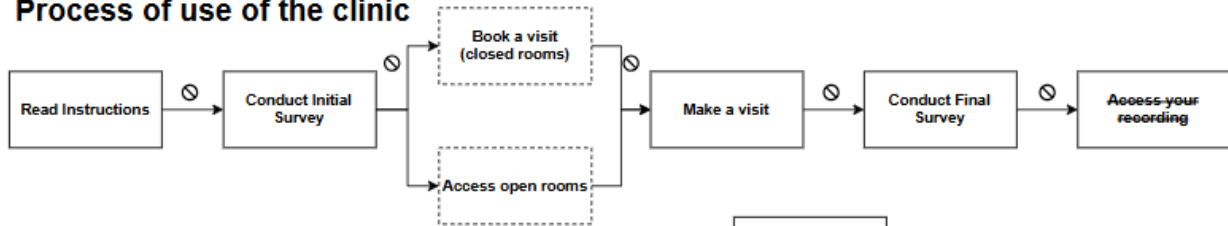
Abbildung 3: Benutzeransicht für Registrierung und Klinikeinschreibung.

Schritt 1: Wählen Sie eine Klinik aus. Schritt 2: Melden Sie sich an oder erstellen Sie einen neuen Benutzer. Schritt 3: Erstellen Sie ein Konto, füllen Sie die erste Umfrage aus und erhalten Sie eine Bestätigungs-E-Mail. Schritt 4: Melden Sie sich in der Klinik an.

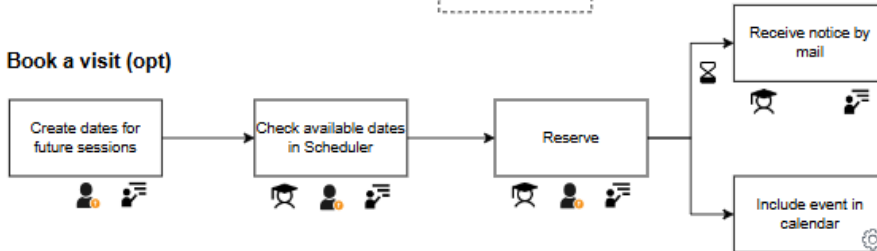




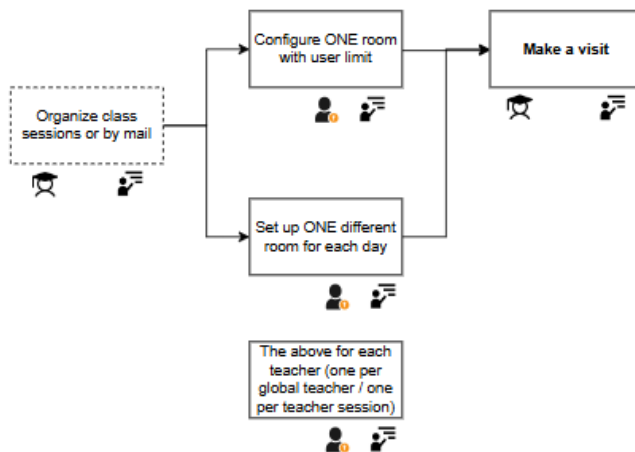
Process of use of the clinic



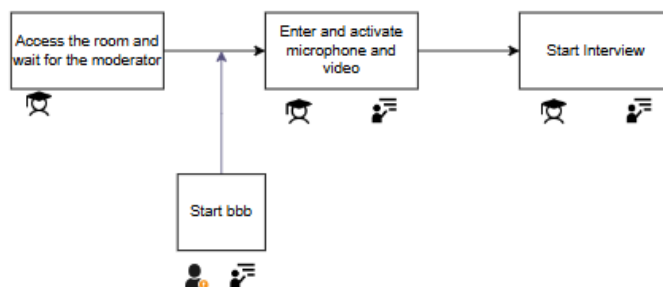
Book a visit (opt)



Access ONE rooms always open (opt)



Make a visit



15

Abbildung 4: Nutzung der Klinik zur Terminbuchung und -wahrnehmung



Konvertierung von Patienteninteraktionen auf neue virtuelle Patienten

Abbildung 15 zeigt die Schnittstellen und Schritte, die zum Extrahieren von Daten aus aufgezeichneten Ernährungsberatungssitzungen erforderlich sind, um einen neuen virtuellen Patienten für das Selbstlerntool zu erstellen.

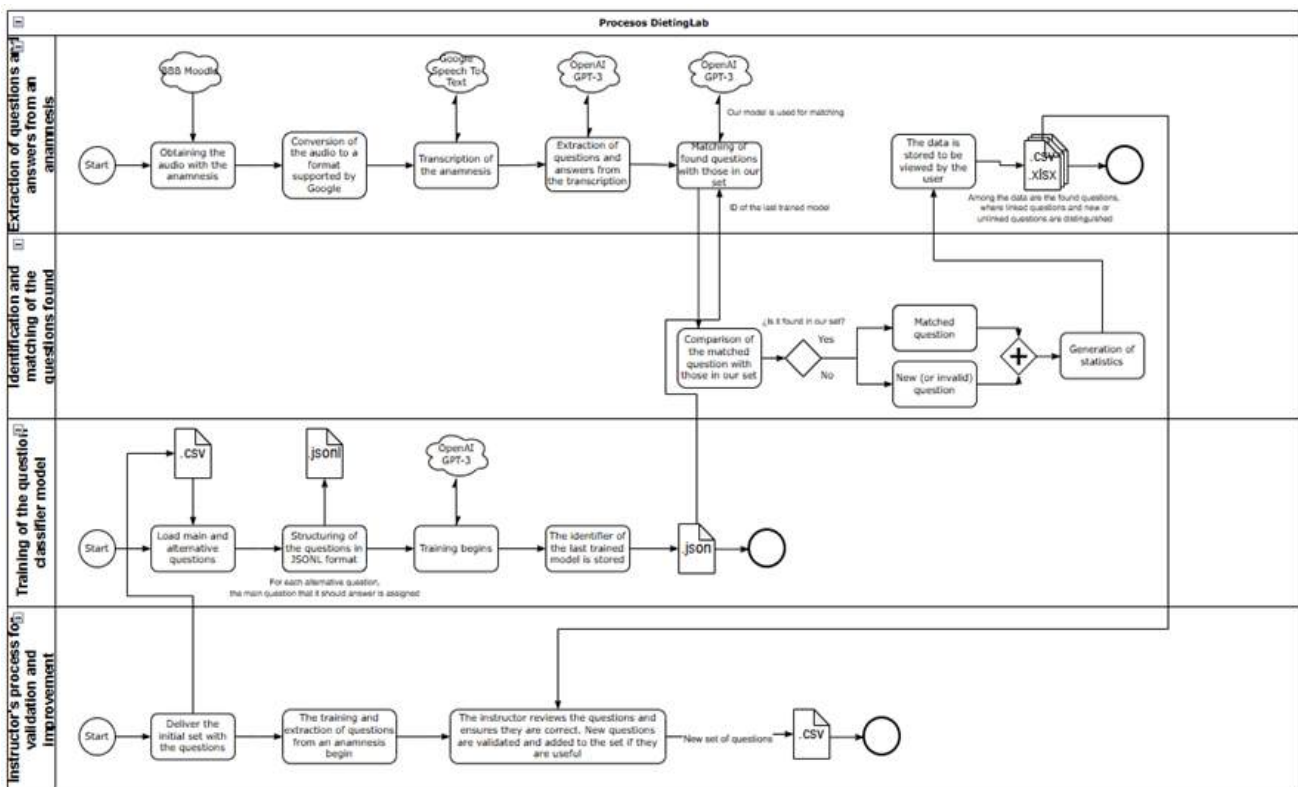


Abbildung 5: Konvertierung von Patienteninterviews in einen virtuellen Patienten-Chatbot

Lizenzen

Moodle: GPL ist ein Open-Source-LMS. Die GPL-Lizenz erlaubt es Benutzern, die Software zu kopieren, zu ändern und weiterzugeben, auch in einer geänderten Version, unter der Bedingung, dass dieselben Freiheiten in weiterverteilten Versionen erhalten bleiben und der Quellcode zugänglich ist.

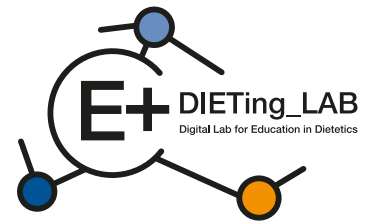
BigBlueButton: ist ein Open-Source-Webkonferenzsystem. Die LGPL-Lizenz erlaubt Benutzern, die Software frei zu verwenden, zu ändern und weiterzugeben, vorausgesetzt, dass alle Änderungen an der Originalsoftware oder verknüpfter Software ebenfalls unter derselben LGPL-Lizenz stehen.

MariaDB: ist ein Fork von MySQL und bleibt Open Source unter der GPL-Lizenz, die die Verwendung, Verbreitung und Änderung der Software erlaubt, solange diese Aktivitäten den Bedingungen der GPL entsprechen.

Debian und Ubuntu: Sowohl Debian als auch Ubuntu enthalten Software, die unter verschiedenen Open-Source-Lizenzen stehen kann. Die meisten Komponenten sind unter der GPL lizenziert, was große Freiheiten in Bezug auf Nutzung und Verbreitung ermöglicht.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



PHP: Diese Lizenz ist eine freie Softwarelizenz ohne Copyleft, speziell für PHP und erlaubt die Verwendung, Änderung und Verbreitung der Software.

Google Cloud Platform, Dialogflow und ChatGPT: Diese Dienste werden zu kommerziellen Bedingungen mit von Google bzw. OpenAI definierten Lizenzen bereitgestellt. Die Lizenzen für diese Dienste ermöglichen im Allgemeinen die Nutzung des Dienstes innerhalb vereinbarter Beschränkungen, wie z. B. Anzahl der Abfragen, Menge der verarbeiteten Daten usw., und unterliegen wiederkehrenden oder nutzungsabhängigen Kosten.

Moodle-Plugins: Plugins und Designs von Moodle sind im Allgemeinen unter Open-Source-Lizenzen verfügbar, sodass ihre Änderung und Weiterverteilung unter denselben Bedingungen möglich ist.

Infrastruktur und Hosting

Die virtuelle Klinik basiert auf einer soliden und flexiblen Infrastruktur, wobei Moodle als primäres Learning Management System (LMS) dient und mit speziellen Plug-Ins und unterschiedlichen Servern für zusätzliche Funktionen erweitert wird.

Die Google Cloud-Plattform hostet die virtuelle Klinik und verwendet speziell angepasste virtuelle Server, um ihren Betrieb aufrechtzuerhalten. Die bereitgestellten Dienste sind clinic.edietinglab.eu auf einer virtuellen Maschine und bbb.edietinglab.eu auf einer anderen virtuellen Maschine, die speziell auf den BigBlueButton-Dienst abgestimmt ist.

17

Server-Spezifikationen

Die virtuelle Klinik basiert auf zwei virtuellen Hauptmaschinen, die in der Google Cloud gehostet werden und im Rahmen des Projekts für unterschiedliche Zwecke verwendet werden: eine für Moodle und seine Plugins und die andere für den BigBlueButton-Dienst. Die technischen Spezifikationen der einzelnen Server lauten wie folgt:

- Virtuelle Maschine für Moodle (clinic.edietinglab.eu und virtual-patient.edietinglab.eu)
 - Betriebssystem: Verwendet Debian 11-basierte Server.
 - Kapazität: 2 Intel Xeon CPUs mit 2,20 GHz, 4 GB RAM, 50 GB Festplattenspeicher (Standard).
 - Zusätzliche Software: PHP Version 7.4.33, MariaDB Version 10.5.23, Moodle Version 4.1.4+
 - Serverstandort: Die Infrastruktur wird auf Google Cloud gehostet, was die Auswahl aus mehreren Rechenzentrumsstandorten weltweit ermöglicht.
- Virtuelle Maschine für BigBlueButton (bbb.edietinglab.eu)
 - Betriebssystem: Ubuntu 20.04 LTS
 - Kapazität: 2 Intel Xeon CPUs mit 2,20 GHz, 8 GB RAM, 60 GB ausgewogener Festplattenspeicher
 - BigBlueButton-Version: 2.6.10
 - Serverstandort: Wie die virtuelle Maschine für Moodle befindet er sich in der Google Cloud und profitiert von der hohen Verfügbarkeit und Redundanz, die dieser Anbieter bietet.

Datenspeicherung

Die von Moodle generierten und verwalteten Daten wie Benutzerdatensätze, Termindetails, Umfrageergebnisse und Kursaktivitäten werden in einer MariaDB-Datenbank gespeichert.





Sicherheitsmaßnahmen

Datenverschlüsselung

- Verschlüsselung während der Übertragung:

- **Verwendete Methoden:** Alle zwischen Benutzern und den Servern der virtuellen Klinik übertragenen Daten werden mit dem HTTPS-Protokoll (HyperText Transfer Protocol Secure) verschlüsselt, das SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security) verwendet, um sicherzustellen, dass die Kommunikation sicher und vor Abfangen und Man-in-the-Middle-Angriffen geschützt ist.
- **SSL-Zertifikate:** Zur Sicherung aller Verbindungen zur Plattform werden SSL/TLS-Zertifikate vertrauenswürdiger Zertifizierungsstellen verwendet.

- Verschlüsselung im Ruhezustand:

- **Datenbank:** In MariaDB-Datenbanken gespeicherte Daten werden im Ruhezustand mit der AES-256-Verschlüsselung verschlüsselt, einem der stabilsten verfügbaren Standards.
- **Dateien und Backups:** Darüber hinaus werden alle auf Google Cloud-Servern gespeicherten Dateien und Backups mithilfe starker Verschlüsselungstechnologien verschlüsselt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Daten auch dann geschützt bleiben, wenn physisch auf die Datenträger zugegriffen wird.

18 Compliance-Standards

- **DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung):** Eine Verordnung der Europäischen Union zum Schutz der Privatsphäre und personenbezogenen Daten von EU-Bürgern. Google Cloud und damit auch Dialogflow Essentials erfüllen die Anforderungen der DSGVO, einschließlich der Einholung einer ausdrücklichen Zustimmung zur Datenerfassung, der Gewährleistung der Benutzerrechte zum Zugriff und Löschen von Daten sowie der Meldung von Sicherheitsverletzungen.
- **CCPA (Kalifornisches Gesetz zum Schutz der Privatsphäre von Verbrauchern):** Ein kalifornisches Datenschutzgesetz, das den Einwohnern Kontrolle über ihre von Unternehmen erfassten persönlichen Daten gibt. Google Cloud hält sich an CCPA, bietet Transparenz bei der Datenerfassung und -nutzung und ermöglicht es Benutzern, dem Verkauf von Daten zu widersprechen.
- **HIPAA (Gesetz zur Portabilität und Rechenschaftspflicht von Krankenversicherungen):** Ein US-amerikanisches Gesetz, das Standards für den Schutz medizinischer und gesundheitlicher Informationen festlegt. Google Cloud bietet Dienste, die so konfiguriert werden können, dass sie HIPAA-konform sind und so die Vertraulichkeit und Integrität geschützter Gesundheitsinformationen (PHI) gewährleisten.
- **Zertifizierung nach ISO/IEC 27001:** Ein internationaler Standard für das Informationssicherheitsmanagement. Google Cloud ist nach ISO/IEC 27001 zertifiziert, was die Einhaltung der Best Practices im Informationssicherheitsmanagement gewährleistet.
- **SOC 1/2/3 (System- und Organisationskontrollen):** Berichte mit Informationen zu internen Sicherheitskontrollen in Bezug auf Sicherheit, Verfügbarkeit, Verarbeitungsintegrität, Vertraulichkeit und Datenschutz. Google Cloud erfüllt SOC 1, SOC 2 und SOC 3 und gewährleistet so Transparenz und Vertrauen in seine Sicherheitskontrollen.



Technischer Support und Wartung

Stützstruktur

- **Kleinere technische Probleme:** Bei kleineren technischen Problemen im Zusammenhang mit der Funktionalität der virtuellen Klinik antwortet ein Supportteam per E-Mail oder Direktnachricht auf der Website.
- **Komplexe Probleme und Systemfehler:** Bei extrem komplexen Problemen oder Systemfehlern wird das Problem an das Entwicklungsteam weitergeleitet, das an der Implementierung der virtuellen Klinik gearbeitet hat. Dieses benötigt möglicherweise direkten Zugriff auf den Quellcode und die zugrunde liegende Infrastruktur.

Wartungsplan

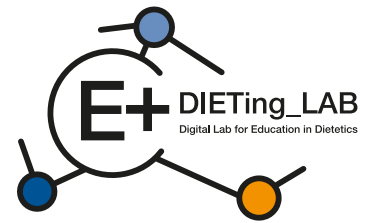
- **Überwachung:** Beide VMs werden mithilfe des Monitoring-Dienstes von Google Cloud überwacht, der im Falle einer Ressourcenüberlastung oder eines Diensteausfalls E-Mail-Benachrichtigungen sendet.
- **Backups:** Es werden tägliche Backups beider VMs mit einer Aufbewahrungsfrist von bis zu 14 Tagen durchgeführt.

Update-Richtlinie

- Basierend auf dem im Basecamp gesammelten Feedback werden regelmäßige Aktualisierungen und Verbesserungen geplant und in der virtuellen Klinik bereitgestellt, um sie an die sich ändernden Bedürfnisse der Benutzer und an aufkommende neue Technologien anzupassen.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

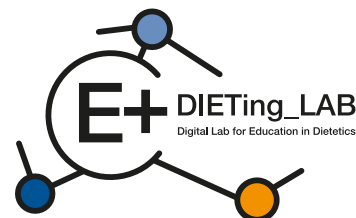


5. Referenzen

- [1] SM Lee *et al.*, „Internationale Diätetik- und Ernährungsterminologie (INDT) Referenzhandbuch, Standardisierte Sprache für den Ernährungsversorgungsprozess – (übersetzte Version)“, *Engl. Orig. Writ. Am. Diet. Assoc.*, S. 13–354, 2011.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Cyfrowe Laboratorium Edukacji Dietetycznej łączące
naukę przez doświadczenie i służbę społeczną

Specyfikacje techniczne i ochrona danych

2021-1-ES01-KA220-HED-000032074

Styczeń 2025



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Projekt ten został sfinansowany przy wsparciu Komisji Europejskiej. Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy autor i Komisja nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie tych informacji w nim zawarte.

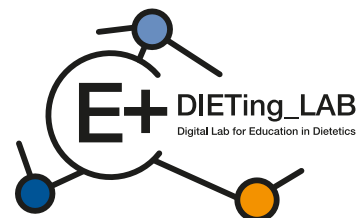


Universidad
Europea
del Atlántico





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

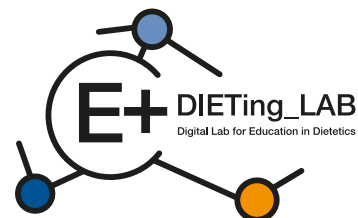


Zawartość

1. Cyfrowe Laboratorium Edukacji Dietetycznej (Narzędzie do Samokształcenia)	4
Opis techniczny narzędzia do samodzielnej nauki/platformy wirtualnego pacjenta	5
Środki bezpieczeństwa	8
Wsparcie techniczne i konserwacja.....	9
2. Cyfrowe laboratorium edukacji dietetycznej - narzędzie do nauki poprzez służbę/trenerów	10
Opis techniczny narzędzia Service Learning/Trainers	11
Środki bezpieczeństwa	18
Wsparcie techniczne i konserwacja.....	19
5. Odniesienia.....	20



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Liczby

Rysunek 1: Wizualizacja interfejsów oprogramowania dla narzędzia samouczącego się	5
Rysunek 4: Proces rejestracji w narzędziu do nauki poprzez służbę.....	13
Rysunek 5: Widok użytkownika rejestracji i zapisów do kliniki... ..	14
Rysunek 6: Korzystanie z kliniki w celu umawiania wizyt i uczestnictwa w nich	15
Rysunek 7: Konwersja wywiadów z pacjentami do wirtualnego czatbota pacjenta.....	16



1. Cyfrowe Laboratorium Edukacji Dietetycznej (Narzędzie do Samokształcenia)

Cyfrowe laboratorium to interaktywne narzędzie do samodzielnej nauki dla studentów dietetyki, zawierające stronę internetową z dostępem do rejestracji do pięciu wirtualnych chatbotów pacjentów. Te chatboty ułatwiają ćwiczenie wywiadu pacjenta i przedstawiają różne problemy medyczne i żywieniowe, każdy stworzony przez różnych partnerów projektu. Wirtualni pacjenci to:

1. Karen Pérez – Celiakia
2. Lore Janssens – Cukrzyca typu 1
3. João Almeida – Choroba nerek
4. Queenie Hart – cukrzyca typu 2 i choroby układu krążenia
5. Maria Nowak – Otyłość

Każdy przypadek został opracowany według standardowego szablonu, dostarczając informacji na temat historii medycznej, historii rodzinnej, historii społecznej, wyników biochemicznych, objawów klinicznych i historii diety. Następnie informacje te zostały przekształcone w chatbota obsługiwane przez sztuczną inteligencję przy użyciu platformy Dialogflow. Ważne jest, aby zauważyć, że chatboty wykorzystują przetwarzanie języka naturalnego do interpretowania żądań użytkowników, ale wszystkie odpowiedzi są zakodowane na stałe. Ponadto, aby zapewnić efekt samouczenia się, pytania ewaluacyjne dotyczące każdego przypadku zostały opracowane i zintegrowane z platformą, a także informacje zwrotne na temat liczby pytań, które użytkownik zadał pacjentowi w porównaniu z ilością dostępnych informacji. Wszystkie przypadki zostały przetłumaczone na języki każdego z reprezentowanych krajów partnerskich: hiszpański, holenderski, europejski portugalski, polski, niemiecki i angielski.

4

Gdy użytkownik zarejestruje się na stronie, może wybrać jednego z pacjentów, z którym chce nawiązać interakcję. Następnie użytkownik może zadać wirtualnemu pacjentowi pytania, tak jak podczas konsultacji dietetycznej, aby poznać historię pacjenta. Ponadto użytkownik może przeprowadzić 24-godzinny przegląd diety, a także dodatkowe informacje dietetyczne na temat częstotliwości spożywania niektórych produktów spożywczych. Gdy użytkownik upewni się, że ma wszystkie niezbędne informacje, może zakończyć wywiad i przeprowadzić samoocenę, odpowiadając na pytania dotyczące przypadku odnoszące się do Międzynarodowej Terminologii Dietetyki Żywieniowej (IDNT). Następnie użytkownikowi zostanie pokazane, czy odpowiedział na pytania poprawnie, a dodatkowo otrzyma opinię na temat kompletności wywiadu. Użytkownik może również pobrać kopię interakcji z pacjentem. Bardziej szczegółowy przewodnik dotyczący korzystania z narzędzia do samodzielnej nauki, w tym podręcznik użytkownika i plany lekcji, zostanie podany w Raporcie 2 Zestawu narzędzi multiplikatora: Raport dotyczący rekomendacji dotyczących edukacji dietetycznej skierowany do trenerów i zarządów.

Opis techniczny narzędzia samouczącego/platformy wirtualnego pacjenta

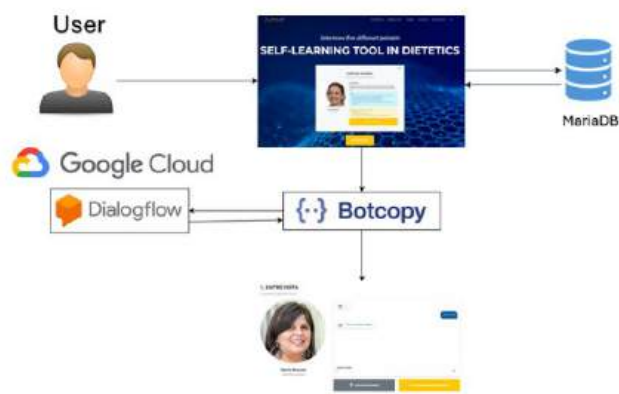
Narzędzie samouczące się to oparta na sieci aplikacja, która umożliwia użytkownikom interakcję z wirtualnymi pacjentami za pośrednictwem interfejsu chatbota obsługiwane przez Dialogflow. Narzędzie ma na celu pomóc studentom i dietetykom w ćwiczeniu umiejętności zbierania wywiadu z pacjentem i otrzymywaniu informacji zwrotnych na temat ich wyników. Narzędzie dostarcza również pytań ewaluacyjnych opartych na Międzynarodowej Terminologii Dietetyki Żywnościowej (IDNT)[1] i umożliwia użytkownikom pobranie transkryptu ich rozmowy z wirtualnym pacjentem.

Interfejsy

Strona internetowa: Strona internetowa jest głównym punktem wejścia dla użytkowników, aby uzyskać dostęp do narzędzia do samodzielnej nauki. Strona internetowa jest hostowana pod adresem: <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>. Strona internetowa umożliwia użytkownikom rejestrację i logowanie się za pomocą adresu e-mail i hasła. Strona internetowa udostępnia również informacje o projekcie, partnerach i wirtualnych pacjentach. Komponent samooceny narzędzia jest również generowany w witrynie. Jest dostępny w sześciu językach: angielskim, hiszpańskim, holenderskim, portugalskim, polskim i niemieckim.

Czatbot: Interfejs chatbota jest głównym elementem narzędzia do samodzielnej nauki. Umożliwia użytkownikom wybór wirtualnego pacjenta i rozpoczęcie z nim rozmowy. Interfejs chatbota jest osadzony w witrynie i komunikuje się z platformą Dialogflow za pomocą Botcopy. Interfejs chatbota obsługuje wprowadzanie tekstu i głosu oraz tekstowe wyjście w sześciu językach.

Przepływ dialogowy: Platforma Dialogflow to oparta na chmurze usługa, która zapewnia rozumienie języka naturalnego i możliwości konwersacyjne dla interfejsu chatbota. Platforma Dialogflow odpowiada za przetwarzanie danych wejściowych użytkownika, dopasowywanie ich do odpowiednich intencji i jednostek oraz generowanie odpowiednich odpowiedzi od wirtualnego pacjenta. Platforma Dialogflow obsługuje również logikę i przepływ konwersacji, a także integrację usług zewnętrznych, takich jak rozpoznawanie i synteza mowy. Platforma Dialogflow zawiera pięciu agentów, po jednym dla każdego wirtualnego pacjenta. Rysunek 1 przedstawia główne interfejsy oprogramowania rozwiązania.



Rysunek 1: Wizualizacja interfejsów oprogramowania dla narzędzia samouczącego się



Oprogramowanie i usługi firm trzecich

- **Strona internetowa:** został opracowany bez użycia konkretnych frameworków. Po stronie serwera PHP jest używany wraz z MariaDB do zarządzania bazą danych. API, które ułatwiają komunikację za pomocą JSON, są zaprojektowane do obsługi użytkowników, ankiet i danych pochodzących z interakcji użytkowników.
- **Podstawy Dialogflow:** jest podstawowym frameworkiem oprogramowania używanym do tworzenia chatbota. Zapewnia kompleksową platformę do tworzenia, szkolenia i wdrażania agentów konwersacyjnych opartych na języku naturalnym.
- **Botkopia:** działa jako uzupełniający framework oprogramowania służący do integracji chatbota z interfejsem internetowym, umożliwiając płynne i wzbogacone doświadczenie użytkownika.
- **Platforma Google Cloud (GCP):** zapewnia podstawową infrastrukturę do hostowania i uruchamiania chatbota. Wykorzystuje różne usługi GCP, takie jak Google Cloud Functions do logiki bezserwerowej i Google Cloud Storage do przechowywania danych.

Przechowywanie w chmurze Google: Do przechowywania danych i dodatkowych plików niezbędnych do interakcji z chatbotem.

Interakcje oprogramowania

1. Użytkownik wchodzi w interakcję ze Stroną internetową:

o Użytkownik odwiedza stronę internetową (rejestruje się lub loguje) i korzysta ze zintegrowanego chatbota.

2. Strona zawiera widget Botcopy, który umożliwia komunikację z Dialogflow:

- o Strona internetowa ma zintegrowany widget Botcopy. Ten widget ułatwia interfejs chatbota, który użytkownik widzi i z którym wchodzi w interakcję.

3. Botcopy działa jako pośrednik, wysyłając dane wejściowe użytkownika do Dialogflow:

- o Gdy użytkownik wpisze wiadomość lub pytanie do bota, Botcopy przechwyci tę wiadomość i wyśle ją na platformę Dialogflow.

4. Dialogflow przetwarza dane wejściowe, identyfikuje intencje i formułuje odpowiedzi:

- o Dialogflow odbiera wiadomość wysłaną przez Botcopy. Wykorzystuje swoje możliwości przetwarzania języka naturalnego (NLP) do analizy wiadomości, identyfikacji intencji użytkownika i sformułowania odpowiedniej odpowiedzi na podstawie swojego treningu i dostępnych danych.

5. Dialogflow odsyła przetworzoną odpowiedź do Botcopy:

- o Po wygenerowaniu odpowiedzi przez Dialogflow jest ona odsyłana do Botcopy. Botcopy wyświetla tę odpowiedź użytkownikowi w interfejsie chatbota w witrynie.

Licencje

DialogFlow Essentials to usługa oferowana przez Google Cloud Platform. Korzystanie z DialogFlow podlega Warunkom korzystania z usługi Google Cloud Platform i Polityce prywatności Google. DialogFlow oferuje bezpłatny poziom z pewnymi ograniczeniami, a także opcje płatności za użytkowanie zapewniające większą skalowalność i zaawansowane funkcje.

Botcopy to usługa oferowana jako Software as a Service (SaaS). Korzystanie z Botcopy podlega warunkom określonym w Warunkach korzystania z usługi i Polityce prywatności.



Infrastruktura i hosting

Chatbot jest hostowany na platformie Google Cloud, wykorzystując usługi Dialogflow Essentials. Interfejs chatbota jest zintegrowany ze stroną internetową za pomocą Botcopy.

Dialogflow Essentials, będąc platformą Google Cloud, oznacza, że usługi zaplecza chatbota, obejmujące przetwarzanie języka naturalnego (NLP), obsługę intencji, encje i konteksty, są hostowane i zarządzane przez infrastrukturę Google Cloud.

Botcopy to platforma SaaS, która integruje się z Dialogflow i jest hostowana na własnej infrastrukturze chmurowej. Integracja z Dialogflow odbywa się za pośrednictwem interfejsów API, a Botcopy zarządza prezentacją i interfejsem chatbota na stronie internetowej.

Strona internetowa zawierająca chatbota jest hostowana na <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>, zapewniając bezproblemową integrację i optymalną wydajność dla użytkowników końcowych. Ta platforma hostingowa zapewnia niezawodny czas sprawności, funkcje bezpieczeństwa i skalowalne zasoby do obsługi interfejsu internetowego chatbota.

Specyfikacje serwera

7

Serwer Google Cloud:

- **System operacyjny:** Chatbot w Google Cloud korzysta z systemów operacyjnych opartych na systemie Linux, co zapewnia stabilność i bezpieczeństwo.
- **Pojemność:** Infrastruktura Google Cloud jest wysoce skalowalna, co pozwala na dynamiczne dostosowywanie zasobów obliczeniowych i pamięci masowej zgodnie z zapotrzebowaniem chatbota. Przydzielone zasoby obejmują wirtualne procesory i pamięć masową SSD w celu zapewnienia optymalnej wydajności.
- **Lokalizacja:** Serwery Google Cloud wykorzystywane do hostowania chatbota znajdują się w centrach danych rozproszonych po całym świecie, z opcjami dostosowanymi do konkretnych regionów, takich jak Stany Zjednoczone, Europa i Azja, co zapewnia niskie opóźnienia i wysoką dostępność.

Serwer Botcopy:

- **System operacyjny:** Botcopy w swojej infrastrukturze wykorzystuje serwery oparte na systemie Linux.
- **Pojemność:** Jako platforma SaaS, Botcopy automatycznie skaluje swoje zasoby, aby obsłużyć obciążenie użytkowników i liczbę żądań kierowanych do chatbota.
- **Lokalizacja:** Botcopy hostuje swoje usługi w bezpiecznych i zapasowych centrach danych, strategicznie rozmieszczonych w celu zapewnienia szybkiego i niezawodnego dostępu na całym świecie.

Serwer witryny:

- **System operacyjny:** Wykorzystuje serwery oparte na Debianie 11.
- **Pojemność:** Strona internetowa jest hostowana na serwerach wyposażonych w 2 procesory Intel Xeon 2,20 GHz, 4 GB pamięci RAM i 50 GB standardowej przestrzeni dyskowej, co zapewnia optymalną wydajność i szybki czas ładowania.
- **Lokalizacja:** Serwery znajdują się w centrach danych zarządzanych przez Google Cloud, co gwarantuje użytkownikom w regionie docelowym niskie opóźnienia.



Przechowywanie danych

- **Dane w Google Cloud:** Dialogflow obsługuje przechowywanie danych związanych z interakcjami użytkowników, w tym wiadomości użytkowników, wykryte intencje, zidentyfikowane jednostki i konteksty konwersacji. Dane są bezpiecznie przechowywane w infrastrukturze Google Cloud Platform (GCP), w szczególności w usługach przechowywania zarządzanych przez Google.
- **Integracja ze stroną internetową:** Botcopy ułatwia integrację chatbota ze stroną internetową, gwarantując bezpieczne przesyłanie i przechowywanie danych interakcji w chmurze Google.
- **Przechowywanie danych na stronie internetowej:** Strona internetowa, na której zintegrowany jest chatbot, wykorzystuje bazę danych MariaDB do przechowywania informacji o użytkownikach i dzienników interakcji. Informacje te są przechowywane i zarządzane w zapleczu aplikacji internetowej.

Środki bezpieczeństwa

Szyfrowanie danych

8

Szyfrowanie połączenia (SSL/TLS): DialogFlow Essentials używa SSL/TLS do szyfrowania komunikacji między klientem (takim jak strona internetowa, na której zintegrowany jest chatbot) a serwerami Google Cloud hostującymi chatbota. Zapewnia to ochronę informacji przesyłanych między użytkownikiem a chatbotem podczas przesyłania ich przez Internet.

Szyfrowanie danych w stanie spoczynku: Google Cloud Platform udostępnia opcje szyfrowania danych przechowywanych w swoich usługach, w tym danych używanych przez DialogFlow Essentials. Zapewnia to ochronę danych przechowywanych w bazie danych chatbota nawet w przypadku uzyskania fizycznego dostępu do serwerów.

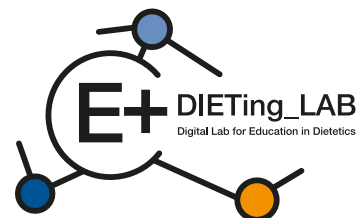
Normy zgodności

Dialogflow Essentials, jako część Google Cloud, korzysta z solidnych ram zgodności i bezpieczeństwa Google. Standardy i przepisy, których przestrzega, obejmują:

- **RODO (Rozporządzenie ogólne o ochronie danych):** Rozporządzenie Unii Europejskiej chroniące prywatność i dane osobowe obywateli UE. Google Cloud, a tym samym Dialogflow Essentials, spełnia wymogi RODO, w tym uzyskanie wyrażnej zgody na zbieranie danych, zapewnienie użytkownikom praw dostępu i usuwania danych oraz powiadamianie o naruszeniach bezpieczeństwa.
- **CCPA (Ustawa o ochronie prywatności konsumentów w Kalifornii):** Prawo Kalifornii o ochronie danych osobowych, które daje mieszkańcom kontrolę nad ich danymi osobowymi zbieranymi przez firmy. Google Cloud przestrzega CCPA, zapewniając przejrzystość gromadzenia i wykorzystywania danych oraz umożliwiając użytkownikom rezygnację ze sprzedaży danych.
- **HIPAA (Ustawa o przenoszalności i odpowiedzialności w zakresie ubezpieczeń zdrowotnych):** Prawo USA ustanawiające standardy ochrony informacji medycznych i zdrowotnych. Google Cloud oferuje usługi konfigurowalne w celu zapewnienia zgodności z HIPAA, zapewniając poufność i integralność chronionych informacji zdrowotnych (PHI).
- **Norma ISO/IEC 27001:** Międzynarodowy standard zarządzania bezpieczeństwem informacji. Google Cloud posiada certyfikat ISO/IEC 27001, co zapewnia przestrzeganie najlepszych praktyk w zakresie zarządzania bezpieczeństwem informacji.
- **SOC 1/2/3 (Kontrole systemowe i organizacyjne):** Raporty zawierające informacje o wewnętrznych kontrolach bezpieczeństwa związanych z bezpieczeństwem, dostępnością, integralnością przetwarzania, poufnością i prywatnością. Google Cloud jest zgodny z SOC 1, SOC 2 i SOC 3, zapewniając przejrzystość i zaufanie do swoich kontroli bezpieczeństwa.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Wsparcie techniczne i konserwacja

Konstrukcja nośna

- W przypadku drobnych problemów technicznych związanych z funkcjonowaniem chatbota, zespół wsparcia technicznego odpowie za pośrednictwem wiadomości e-mail lub wiadomości bezpośrednich na stronie internetowej.
- W przypadku wyjątkowo złożonych problemów lub błędów systemowych sprawa jest eskalowana do zespołu programistów, który pracował nad wdrożeniem chatbota. Zespół ten może potrzebować bezpośredniego dostępu do kodu źródłowego i infrastruktury bazowej.
- Informacje na temat struktur wsparcia po dacie zakończenia projektu można znaleźć w planie zrównoważonego rozwoju.

Zasady aktualizacji

- Regularne aktualizacje zgodnie z wydaniem nowych wersji i funkcji DialogFlow i Botcopy.
- Na podstawie opinii zebranych od partnerów zaplanowano i wdrożono regularne aktualizacje i udoskonalenia chatbota, aby dostosować go do zmieniających się potrzeb użytkowników i pojawiających się nowych technologii.

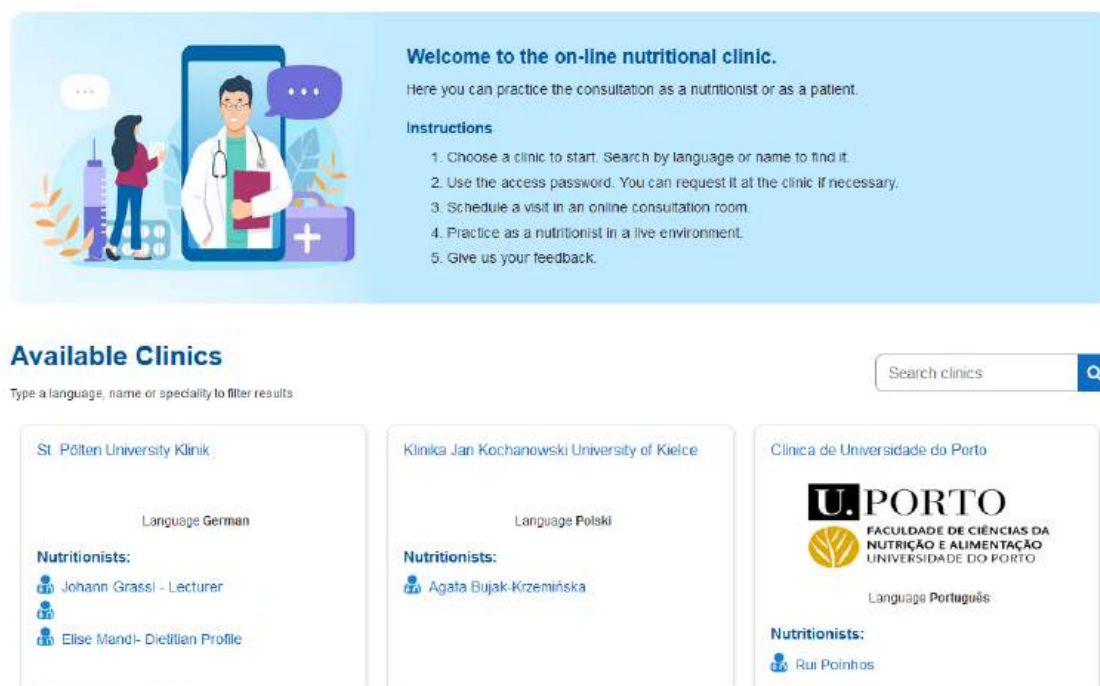


2. Cyfrowe laboratorium edukacji dietetycznej – narzędzie do nauki poprzez usługi/trenerów

Aby ulepszyć praktyczne szkolenie w zakresie edukacji dietetycznej i promować podejście społeczności/usługi-nauki związane z żywieniem, stworzono środowisko cyfrowe do przeprowadzania synchronicznych wywiadów z pacjentami w kontrolowanym otoczeniu. Narzędzie do nauki/szkolenia usług jest zasadniczo platformą telezdrowia składającą się z 6 klinik, po jednej dla każdej instytucji partnerskiej. Użytkownicy, czyli studenci, nauczyciele, dietetycy-superwizorzy, dietetycy i członkowie społeczności, mogą rejestrować się na platformie i rezerwować i zarządzać terminami wizyt.

Dokładna forma tej interakcji może się różnić w zależności od użytkownika. Na przykład, może być używana do ułatwiania nadzorowanych konsultacji dietetycznych dla studentów z prawdziwymi pacjentami, lub może być używana do odgrywania ról lub sesji edukacji grupowej itp. Rysunek 2 pokazuje widok ekranu wyboru kliniki na stronie internetowej.

Nutritional on-line clinics



Rysunek 2: Widok ekranu wyboru kliniki

W klinice uczący się będzie mógł wchodzić w interakcje z osobami (potencjalnymi pacjentami) w trybie nadzorowanym dzięki możliwości obecności superwizora. Przyszli dietetycy mogą następnie wchodzić w interakcje z prawdziwymi pacjentami lub pacjentami odgrywającymi role, aby poprawić swoje umiejętności anamnezy lub inne aspekty procesu opieki dietetycznej w oparciu o zarys modelu zharmonizowanego procesu opieki dietetycznej autorstwa Vanherle i współpracowników (2018).

Sama platforma składa się ze strony internetowej, na której użytkownicy mogą się zarejestrować, a następnie dołączyć do jednej z 6 dostępnych klinik odpowiadających każdemu partnerowi projektu. Po wejściu do kliniki dietetycy lub studenci pełniący rolę dietetyków mogą tworzyć terminy wizyt, które mogą być wybierane przez pacjentów lub odgrywać rolę pacjentów. Sama wizyta



następnie następuje połączenie wideo telezdrowotne, które umożliwia interakcję w czasie rzeczywistym i udostępnianie informacji. Bardziej szczegółowe scenariusze przypadków użycia są opisane w Raporcie 2 Multiplier Toolkit: Raport dotyczący rekomendacji dotyczących edukacji dietetycznej skierowany do trenerów i zarządów.

Na koniec istnieje opcja utworzenia nagrania wywiadu z pacjentem, które może zostać wykorzystane do planowanego rozszerzenia tego narzędzia, a mianowicie wspomaganego przez sztuczną inteligencję generowania nowych przypadków pacjentów w celu tworzenia nowych wirtualnych pacjentów dla narzędzia samouczącego się. Ta funkcja nie została jeszcze w pełni zaimplementowana, jednak struktury pomocnicze opisano w poniższej sekcji.

Celem tego narzędzia do nauki poprzez usługi jest rozwijanie umiejętności studentów w zakresie poradnictwa dietetycznego dla pacjentów i zapewnienie platformy do działań na rzecz społeczności. Konkretnie wdrożenia w klasie, wyniki nauczania i integracja programu nauczania są szczegółowo opisane w Raporcie 4.2 i 4.4 zestawu narzędzi mnożnikowych. Dodatkowe aplikacje dla dietetyków poza edukacją są szczegółowo opisane w Raporcie 4.3.

Opis techniczny narzędzia Service Learning/Trenerzy

Oprogramowanie i interfejsy

11

Strona internetowa: Narzędzie do nauki usługowej znajduje się pod adresem <https://clinic.edietinglab.eu/>. Witryna umożliwia rejestrację i logowanie użytkowników oraz hostuje środowisko Moodle.

Moodle: Moodle jest centralną osią wirtualnej kliniki, używaną jako Learning Management System (LMS) do organizowania i zarządzania kursami i interakcjami klinicznymi. Wprowadzono konkretne dostosowania w Moodle, aby dostosować je do potrzeb projektu, w tym dostosowanie motywu, modułów i integrację dodatkowych funkcjonalności do rezerwacji i zarządzania spotkaniami.

Duży Niebieski Przycisk: jest systemem konferencji internetowych typu open source zaprojektowanym specjalnie do edukacji online, ale w tym przypadku dostosowanym do potrzeb wirtualnych konsultacji i spotkań w kontekście klinicznym. Jest zintegrowany z Moodle za pośrednictwem wtyczki, która ułatwia planowanie i prowadzenie konsultacji bezpośrednio z platformy edukacyjnej.

PHP: jest językiem programowania po stronie serwera używanym do tworzenia stron internetowych. W wirtualnej klinice PHP jest używany do tworzenia dynamicznych skryptów, które wchodzi w interakcję z bazą danych i serwerem internetowym.

MariaDB: jest systemem zarządzania bazą danych typu open source, wywodzącym się z MySQL, który służy jako zaplecze do przechowywania wszystkich danych Moodle.

Debian 11 i Ubuntu 20.04 LTS to platformy systemów operacyjnych używane na maszynach wirtualnych, na których hostowane są odpowiednio Moodle i BBB.

API i usługi stron trzecich

- Google Cloud Platform (GCP): Maszyny wirtualne Google Cloud hostują główną infrastrukturę projektu, obejmującą serwery Moodle i BigBlueButton.



- Interfejsy API BigBlueButton: BigBlueButton udostępnia interfejs API umożliwiający integrację z Moodle i innymi systemami zarządzania treścią, ułatwiając organizację i prowadzenie wideokonferencji bezpośrednio z poziomu platformy edukacyjnej.
- Dialogflow: Służy do analizowania i zrozumienia interakcji użytkowników podczas konsultacji, co pomaga w identyfikacji intencji i udoskonalaniu automatycznej interakcji.
- ChatGPT (od OpenAI): Służy do generowania odpowiedzi tekstowych na zapytania użytkowników, w oparciu o model językowy trenowany na szerokiej gamie danych.
- Wtyczka Scheduler: ułatwia zarządzanie wizytami i rezerwacjami w Moodle, umożliwiając pacjentom planowanie i zarządzanie konsultacjami z pracownikami służby zdrowia.

Interakcje użytkownika

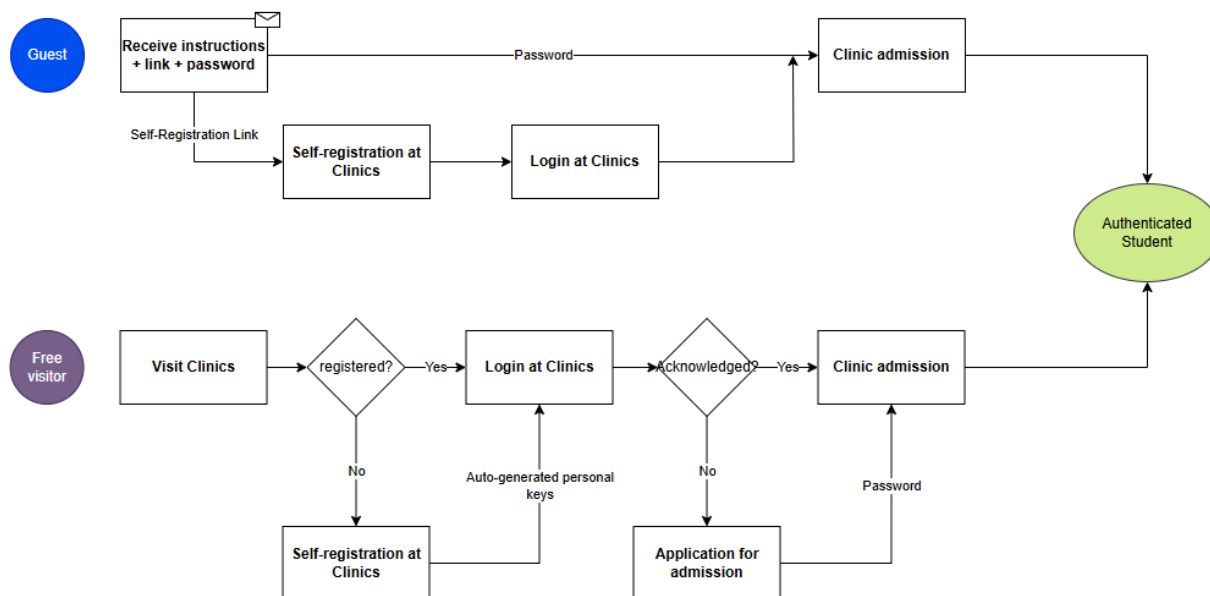
Interakcja użytkowników z platformą odbywa się na kilka kluczowych sposobów

- Rejestracja i logowanie do kliniki
- Zarządzanie slotami rezerwacyjnymi
- Tworzenie spotkań
- Uczestnictwo w spotkaniach
- Wypełnianie ankiet użytkowników przed i po wizycie
- Administracja profilami

Proces rejestracji przedstawiono szczegółowo na rysunkach 12 i 13 poniżej.

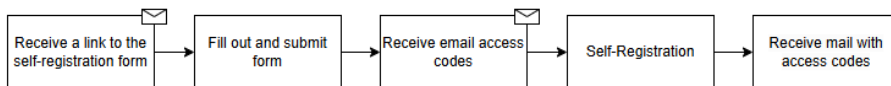


Registration process and access to the clinic

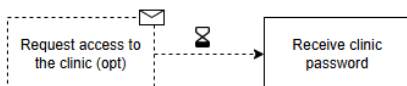


13

Self-registration at Clinics



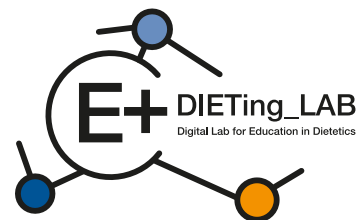
Application for admission



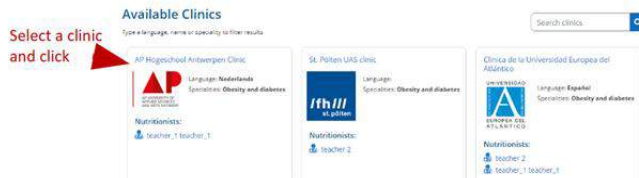
Rysunek 2: Proces rejestracji narzędzia do nauki poprzez służbę



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Nutritional on-line clinics

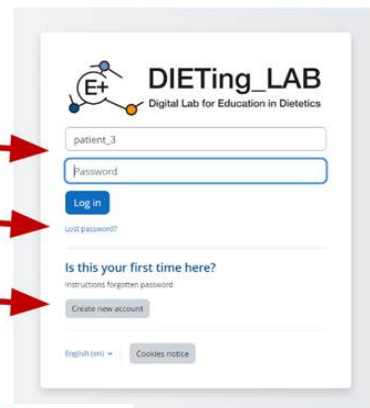


Accessing the clinic

Use your credentials
to have access...

...or recover your
password

...or create a new
account

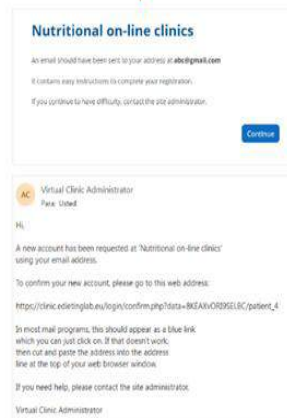


Create a new account

1. Fill the account
fields

2. Fill the initial
survey

3. Access your email and confirm
your registration



Clinic enrolment

You can enrol to the clinic as a
Patient (for students) or as a
Nutritionist (for teachers and
nutritionists)

Each enrolment may need a key
to Access.

If you don't have a key, contact
the clinic administrator email.

14

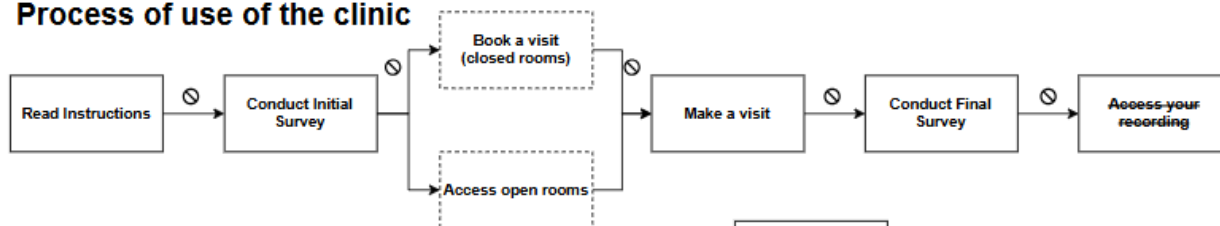
Rysunek 3: Widok użytkownika rejestracji i zapisu do kliniki.

Krok 1: Wybierz klinikę. Krok 2: Zaloguj się lub utwórz nowego użytkownika. Krok 3: Utwórz konto, wypełnij ankietę początkową i odbierz e-mail z potwierdzeniem. Krok 4: Zarejestruj się w klinice.

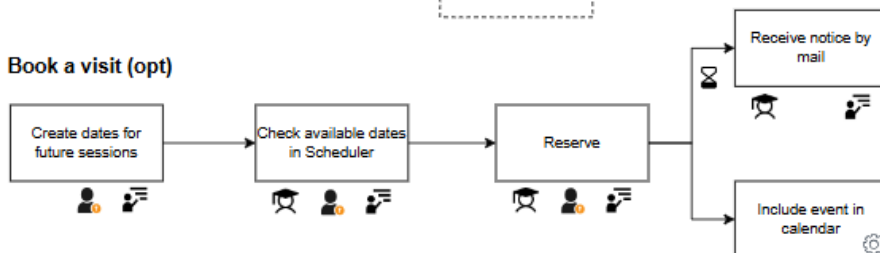




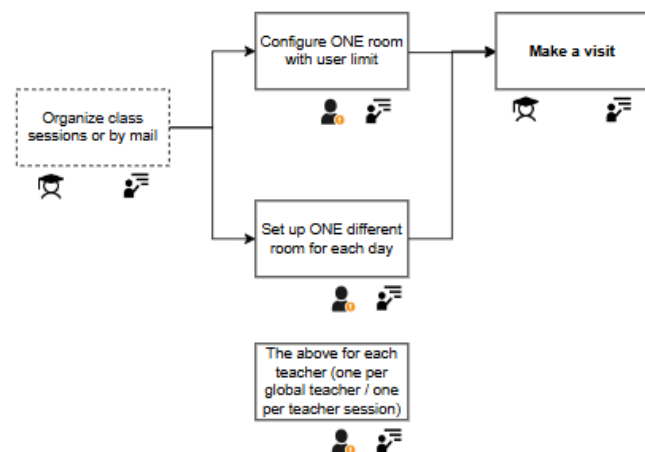
Process of use of the clinic



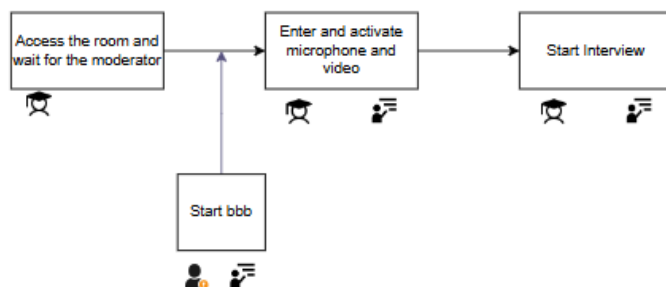
Book a visit (opt)



Access ONE rooms always open (opt)



Make a visit



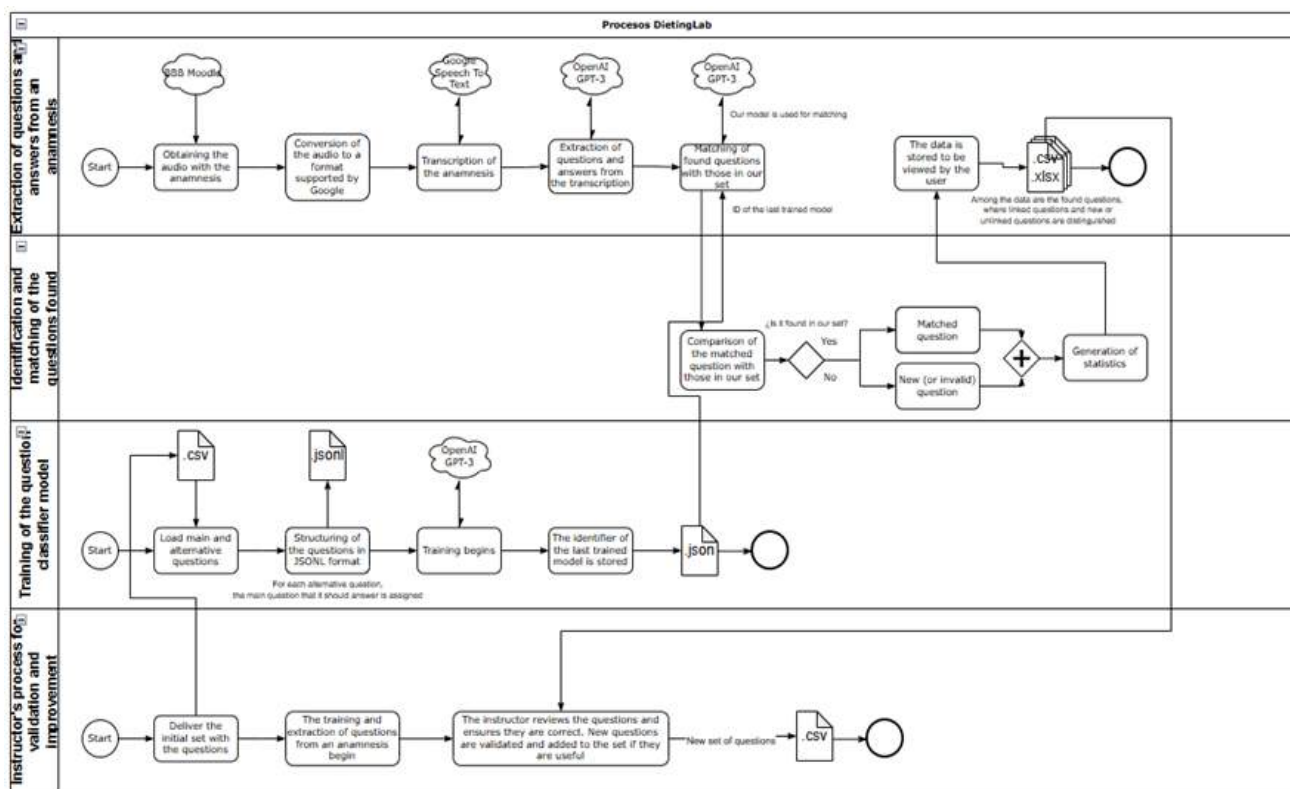
15

Rysunek 4: Korzystanie z kliniki w celu umawiania wizyt i uczestnictwa w nich



Konwersja interakcji z pacjentami na nowych wirtualnych pacjentów

Rysunek 15 przedstawia interfejsy i kroki niezbędne do wyodrębnienia danych z nagranych sesji konsultacji dietetycznych w celu utworzenia nowego wirtualnego pacjenta dla narzędzia do samodzielnej nauki.



Rysunek 5: Konwersja wywiadów z pacjentami do wirtualnego czatbota pacjenta

Licencje

Moodle: GPL to LMS typu open-source. Licencja GPL pozwala użytkownikom kopiować, modyfikować i redystrybuować oprogramowanie, nawet w zmodyfikowanej wersji, pod warunkiem, że te same wolności zostaną zachowane w redystrybuowanych wersjach i że kod źródłowy będzie dostępny.

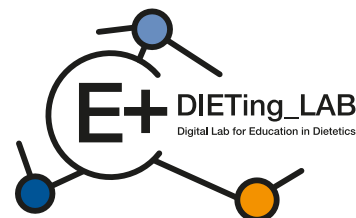
BigBlueButton: jest systemem konferencji internetowych typu open source. Licencja LGPL pozwala użytkownikom na swobodne używanie, modyfikowanie i redystrybucję oprogramowania, pod warunkiem, że wszelkie modyfikacje oryginalnego oprogramowania lub powiązanego oprogramowania są również objęte tą samą licencją LGPL.

MariaDB: będąc forkiem MySQL, pozostaje oprogramowaniem typu open source na licencji GPL, która zezwala na używanie, dystrybucję i modyfikację oprogramowania, pod warunkiem, że działania te są zgodne z warunkami licencji GPL.

Debian i Ubuntu: Zarówno Debian, jak i Ubuntu zawierają oprogramowanie, które może być objęte różnymi licencjami open source. Większość komponentów jest licencjonowana na podstawie GPL, co daje szeroką swobodę w zakresie użytkowania i dystrybucji.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



PHP: Jest to licencja wolnego oprogramowania, nie typu copyleft, specyficzna dla PHP, zezwalająca na używanie, modyfikowanie i dystrybucję oprogramowania.

Google Cloud Platform, Dialogflow i ChatGPT: Usługi te są świadczone na warunkach komercyjnych z licencjami zdefiniowanymi odpowiednio przez Google i OpenAI. Licencje na te usługi zazwyczaj zezwalają na korzystanie z usługi w ramach uzgodnionych ograniczeń, takich jak liczba zapytań, ilość przetworzonych danych itp. i podlegają cyklicznym lub opartym na użytkowaniu kosztom.

Wtyczki Moodle: Wtyczki i motywy Moodle są zazwyczaj dostępne na podstawie licencji open source, co pozwala na ich modyfikację i redystrybucję na tych samych zasadach.

Infrastruktura i hosting

Wirtualna klinika opiera się na solidnej i elastycznej infrastrukturze, w której Moodle pełni funkcję głównego systemu zarządzania nauczaniem (LMS), wzbogaconego o specjalne wtyczki i oddzielne serwery zapewniające dodatkowe możliwości.

Platforma Google Cloud hostuje wirtualną klinikę, gdzie używa specjalnie dostosowanych serwerów wirtualnych do utrzymywania swoich operacji. Usługi świadczone to clinic.edietinglab.eu na jednej maszynie wirtualnej i bbb.edietinglab.eu na innej maszynie wirtualnej, specjalnie dostosowanej do usługi BigBlueButton.

Specyfikacje serwera

Wirtualna klinika opiera się na dwóch głównych maszynach wirtualnych hostowanych w Google Cloud, które są używane do różnych celów w ramach projektu: jedna dla Moodle i jego wtyczek, a druga dedykowana usłudze BigBlueButton.

Specyfikacje techniczne każdego serwera są następujące:

● Maszyna wirtualna dla Moodle (clinic.edietinglab.eu i virtual-patient.edietinglab.eu)

- System operacyjny: Wykorzystuje serwery bazujące na Debianie 11.
- Pojemność: 2 procesory Intel Xeon 2,20 GHz, 4 GB pamięci RAM, 50 GB pamięci dyskowej (standardowo).
- Dodatkowe oprogramowanie: wersja PHP 7.4.33, wersja MariaDB 10.5.23, wersja Moodle 4.1.4+
- Lokalizacja serwera: Infrastruktura jest hostowana w chmurze Google, co umożliwia wybór spośród wielu lokalizacji centrów danych na całym świecie.

● Maszyna wirtualna dla BigBlueButton (bbb.edietinglab.eu)

- System operacyjny: Ubuntu 20.04 LTS
- Pojemność: 2 procesory Intel Xeon 2,20 GHz, 8 GB pamięci RAM, 60 GB zbalansowanej pamięci dyskowej
- Wersja BigBlueButton: 2.6.10
- Lokalizacja serwera: Podobnie jak maszyna wirtualna Moodle, znajduje się ona w chmurze Google Cloud, korzystając z wysokiej dostępności i redundancji oferowanych przez tego dostawcę.

Przechowywanie danych

Dane generowane i zarządzane przez Moodle, takie jak rekordy użytkowników, szczegóły spotkań, wyniki ankiet i aktywności na kursach, są przechowywane w bazie danych MariaDB.





Środki bezpieczeństwa

Szyfrowanie danych

- Szyfrowanie w transzycie:

- **Zastosowane metody:** Wszystkie dane przesyłane między użytkownikami a serwerami wirtualnej kliniki są szyfrowane z użyciem protokołu HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure), który wykorzystuje protokoły SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security), aby zagwarantować bezpieczeństwo komunikacji i ochronę przed podsłuchem i atakami typu man-in-the-middle.
- **Certyfikaty SSL:** Do zabezpieczenia wszystkich połączeń z platformą wykorzystywane są certyfikaty SSL/TLS dostarczane przez zaufane urzędy certyfikacji.

- Szyfrowanie w stanie spoczynku:

- **Baza danych:** Dane przechowywane w bazach danych MariaDB są szyfrowane przy użyciu algorytmu AES-256, jednego z najsolidniejszych dostępnych standardów.
- **Pliki i kopie zapasowe:** Wszystkie pliki i kopie zapasowe przechowywane na serwerach Google Cloud są ponadto szyfrowane przy użyciu silnych technologii szyfrowania, co gwarantuje ochronę danych nawet w przypadku fizycznego dostępu do dysków.

18 Normy zgodności

- **RODO (Rozporządzenie ogólne o ochronie danych):** Rozporządzenie Unii Europejskiej chroniące prywatność i dane osobowe obywateli UE. Google Cloud, a tym samym Dialogflow Essentials, spełnia wymogi RODO, w tym uzyskanie wyraźnej zgody na zbieranie danych, zapewnienie użytkownikom praw dostępu i usuwania danych oraz powiadamianie o naruszeniach bezpieczeństwa.
- **CCPA (Ustawa o ochronie prywatności konsumentów w Kalifornii):** Prawo Kalifornii o ochronie danych osobowych, które daje mieszkańcom kontrolę nad ich danymi osobowymi zbieranymi przez firmy. Google Cloud przestrzega CCPA, zapewniając przejrzystość gromadzenia i wykorzystywania danych oraz umożliwiając użytkownikom rezygnację ze sprzedaży danych.
- **HIPAA (Ustawa o przenoszalności i odpowiedzialności w zakresie ubezpieczeń zdrowotnych):** Prawo USA ustanawiające standardy ochrony informacji medycznych i zdrowotnych. Google Cloud oferuje usługi konfigurowalne w celu zapewnienia zgodności z HIPAA, zapewniając poufność i integralność chronionych informacji zdrowotnych (PHI).
- **Norma ISO/IEC 27001:** Międzynarodowy standard zarządzania bezpieczeństwem informacji. Google Cloud posiada certyfikat ISO/IEC 27001, co zapewnia przestrzeganie najlepszych praktyk w zakresie zarządzania bezpieczeństwem informacji.
- **SOC 1/2/3 (Kontrole systemowe i organizacyjne):** Raporty zawierające informacje o wewnętrznych kontrolach bezpieczeństwa związanych z bezpieczeństwem, dostępnością, integralnością przetwarzania, poufnością i prywatnością. Google Cloud jest zgodny z SOC 1, SOC 2 i SOC 3, zapewniając przejrzystość i zaufanie do swoich kontroli bezpieczeństwa.



Wsparcie techniczne i konserwacja

Konstrukcja nośna

- Drobne problemy techniczne: W przypadku drobnych problemów technicznych związanych z funkcjonowaniem wirtualnej kliniki, zespół wsparcia odpowie za pośrednictwem wiadomości e-mail lub wiadomości bezpośrednich na stronie internetowej.
- Złożone problemy i błędy systemowe: W przypadku niezwykle złożonych problemów lub błędów systemowych problem jest eskalowany do zespołu programistów, który pracował nad wdrożeniem wirtualnej kliniki. Mogą oni wymagać bezpośredniego dostępu do kodu źródłowego i podstawowej infrastruktury.

Plan konserwacji

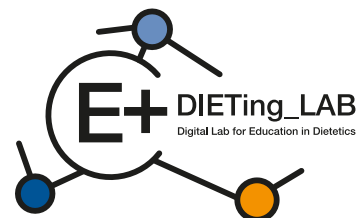
- **Monitorowanie:** Obie maszyny wirtualne są monitorowane za pomocą usługi Monitoring firmy Google Cloud, która wysyła alerty e-mail w przypadku przeciążenia zasobów lub przerw w działaniu usług.
- **Kopie zapasowe:** Codziennie wykonywane są kopie zapasowe obu maszyn wirtualnych, a okres ich przechowywania wynosi do 14 dni.

Zasady aktualizacji

- Na podstawie opinii zebranych w Basecamp zaplanowane i wdrożone zostaną regularne aktualizacje i ulepszenia wirtualnej kliniki, aby dostosować ją do zmieniających się potrzeb użytkowników i pojawiających się nowych technologii.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

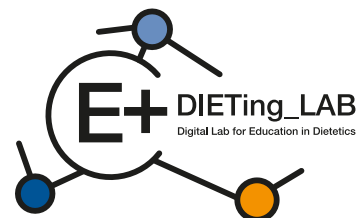


5. Odniesienia

- [1] SM Lee *in.*, 'Podręcznik referencyjny międzynarodowej terminologii dietetyki i żywienia (INDT), Ustandaryzowany język dla procesu opieki żywieniowej – (wersja przetłumaczona)', *English. Oryg. Writ. Am. Sejm. Assoc.*, str. 13– 354, 2011.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Laboratório Digital de Educação em Dietética combinando Aprendizagem Experiencial e Serviço Comunitário

Especificações Técnicas e Proteção de Dados

2021-1-ES01-KA220-HED-000032074

Janeiro de 2025



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta publicação reflete apenas as opiniões de o autor, não podendo a Comissão ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações nele contido.

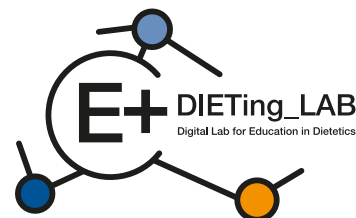


Universidad
Europea
del Atlántico





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

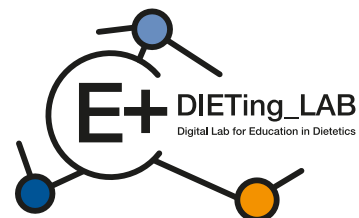


Conteúdo

1. Laboratório Digital de Educação em Dietética (Ferramenta de Autoaprendizagem)	4
Descrição técnica da ferramenta de autoaprendizagem/plataforma de paciente virtual	5
Medidas de segurança	8
Suporte Técnico e Manutenção.....	9
2. Laboratório Digital de Educação em Dietética – Ferramenta de Aprendizagem em Serviço / Formadores	10
Descrição técnica da ferramenta de aprendizagem de serviço/treinadores	11
Medidas de segurança	18
Suporte Técnico e Manutenção.....	19
5. Referências.....	20



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Figuras

Figura 1: Visualização das interfaces de software para a ferramenta de autoaprendizagem	5
Figura 4: Processo de registo para ferramenta de aprendizagem-serviço.....	13
Figura 5: Visualização do utilizador de registo e inscrição na clínica.....	14
Figura 6: Utilização da clínica para marcação e comparência a consultas	15
Figura 7: Conversão de entrevistas de doentes em chatbot virtual de doentes.....	16



1. Laboratório Digital de Educação em Dietética (Ferramenta de Autoaprendizagem)

O laboratório digital é uma ferramenta interativa de autoaprendizagem para estudantes de nutricionistas, apresentando um website com acesso de registo a cinco chatbots de pacientes virtuais. Estes chatbots facilitam a prática de recolha do histórico dos pacientes e descrevem vários problemas médicos e nutricionais, cada um criado por diferentes parceiros do projeto. Os pacientes virtuais são:

1. Karen Pérez – Doença celíaca
2. Lore Janssens – Diabetes tipo 1
3. João Almeida – Doença renal
4. Queenie Hart – Diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares
5. Maria Nowak – Obesidade

Cada caso foi desenvolvido de acordo com um modelo padronizado, fornecendo informações sobre o historial clínico, historial familiar, historial social, resultados bioquímicos, sintomas clínicos e historial alimentar. Estas informações foram então transformadas num chatbot com suporte de IA, utilizando a plataforma Dialogflow. É importante notar que os chatbots utilizam o processamento de linguagem natural para interpretar os pedidos dos utilizadores, mas todas as respostas são codificadas. Além disso, para proporcionar um efeito de autoaprendizagem, foram desenvolvidas e integradas na plataforma questões de avaliação sobre cada caso, bem como feedback sobre o número de questões que um utilizador colocou ao doente em comparação com a quantidade de informação disponível. Todos os casos foram traduzidos para cada uma das línguas dos países parceiros representados: espanhol, holandês, português europeu, polaco, alemão e inglês.

4

Quando o utilizador se regista no site, pode selecionar um dos pacientes para interagir. Em seguida, o utilizador pode fazer perguntas ao paciente virtual, como faria numa consulta dietética, para conhecer o historial do paciente. Além disso, o utilizador pode realizar um recall alimentar de 24 horas, bem como informações dietéticas adicionais sobre a frequência de determinados alimentos. Quando o utilizador estiver satisfeito com todas as informações necessárias, pode terminar a entrevista e completar uma autoavaliação respondendo a perguntas sobre o caso relacionadas com a Terminologia Internacional de Dietética e Nutrição (IDNT). O utilizador verá se respondeu às questões corretamente e receberá também um feedback sobre a integralidade da entrevista. O utilizador pode também descarregar uma cópia da interação com o paciente. Um guia mais detalhado sobre a utilização da ferramenta de autoaprendizagem, incluindo manual do utilizador e planos de aula, será fornecido no Relatório 2 do Multiplier Toolkit: Relatório sobre Recomendações para a Educação Dietética Dirigida a Instrutores e Conselhos de Administração.



Descrição técnica da ferramenta de autoaprendizagem/plataforma de paciente virtual

A ferramenta de autoaprendizagem é uma aplicação baseada na web que permite aos utilizadores interagir com os pacientes virtuais através de uma interface de chatbot fornecida pelo Dialogflow. A ferramenta tem como objetivo ajudar os estudantes e nutricionistas a praticar as suas competências de recolha de histórico de pacientes e a receber feedback sobre o seu desempenho. A ferramenta também disponibiliza questões de avaliação baseadas na Terminologia Internacional de Dietética e Nutrição (IDNT)[1] e permite aos utilizadores descarregar uma transcrição da sua conversa com o paciente virtual.

Interfaces

Site: O site é o principal ponto de entrada para os utilizadores acederem à ferramenta de autoaprendizagem. O site está alojado em: <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>. O site permite aos utilizadores registarem-se e efetuarem o login com o seu e-mail e palavra-passe. O site disponibiliza ainda informações sobre o projeto, os parceiros e os pacientes virtuais. O componente de autoavaliação da ferramenta é também gerado dentro do website. Está disponível em seis línguas: inglês, espanhol, holandês, português, polaco e alemão.

Robô de chat: A interface do chatbot é o componente principal da ferramenta de autoaprendizagem. Permite que os utilizadores selecionem um paciente virtual e iniciem uma conversa com ele. A interface do chatbot está incorporada no website e comunica com a plataforma Dialogflow utilizando o Botcopy. A interface do chatbot suporta a introdução de texto e voz e a saída de texto em seis idiomas.

Fluxo de diálogo: A plataforma Dialogflow é um serviço baseado na nuvem que fornece capacidades de compreensão de linguagem natural e conversação para a interface do chatbot. A plataforma Dialogflow é responsável por processar a entrada do utilizador, correspondendo-a às intenções e entidades apropriadas e gerando as respostas correspondentes do paciente virtual. A plataforma Dialogflow também trata da lógica e do fluxo da conversa, bem como da integração de serviços externos, como o reconhecimento e a síntese de voz. A plataforma Dialogflow contém cinco agentes, um para cada paciente virtual. A Figura 1 destaca as principais interfaces de software da solução.

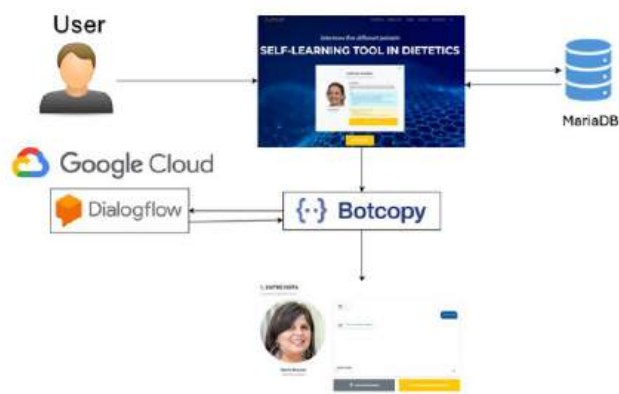


Figura 1: Visualização das interfaces de software para a ferramenta de autoaprendizagem



Software e serviços de terceiros

- **Site:** foi desenvolvido sem utilizar frameworks específicos. No lado do servidor, o PHP é utilizado em conjunto com o MariaDB para a gestão de bases de dados. As APIs, que facilitam a comunicação através de JSON, são concebidas para lidar com utilizadores, pesquisas e dados derivados das interações do utilizador.
- **Noções básicas do Dialogflow:** é a principal estrutura de software utilizada para desenvolver o chatbot. Fornece uma plataforma abrangente para criar, treinar e implementar agentes de conversação baseados em linguagem natural.
- **Cópia de bot:** atua como uma estrutura de software complementar utilizada para integrar o chatbot com a interface web, permitindo uma experiência de utilizador suave e enriquecida.
- **Plataforma Google Cloud (GCP):** fornece a infraestrutura subjacente para alojar e executar o chatbot. Utiliza vários serviços GCP, como o Google Cloud Functions para lógica sem servidor e o Google Cloud Storage para armazenamento de dados.

Armazenamento na nuvem do Google: Para armazenar dados e ficheiros adicionais necessários para as interações do chatbot.

Interações de software

1.O utilizador interage com o site:

- o O utilizador visita o site (registra-se ou faz login) e utiliza o chatbot integrado.

2.O site contém o widget Botcopy, que permite a comunicação com o Dialogflow:

- o O site tem o widget Botcopy integrado. Este widget facilita a interface do chatbot que o utilizador vê e interage.

3.O Botcopy atua como um intermediário, enviando entradas do utilizador para o Dialogflow:

- o Quando o utilizador escreve uma mensagem ou pergunta no chatbot, o Botcopy recebe essa mensagem e envia-a para a plataforma Dialogflow.

4.O Dialogflow processa as entradas, identifica as intenções e formula respostas:

- o O Dialogflow recebe a mensagem enviada pelo Botcopy. Utiliza os seus recursos de processamento de linguagem natural (PLN) para analisar a mensagem, identificar a intenção do utilizador e formular uma resposta apropriada com base na sua formação e nos dados disponíveis.

5.O Dialogflow envia a resposta processada de volta para o Botcopy:

- o Depois de o Dialogflow gerar uma resposta, esta é enviada de volta para o Botcopy. O Botcopy exhibe então essa resposta ao utilizador na interface do chatbot dentro do website.

Licenças

O DialogFlow Essentials é um serviço oferecido pela Google Cloud Platform. A utilização do DialogFlow está sujeita aos Termos de Serviço do Google Cloud Platform e à Política de Privacidade do Google. O DialogFlow oferece um nível gratuito com certas limitações, bem como opções de pagamento conforme a utilização para maior escalabilidade e funcionalidades avançadas.

O Botcopy é um serviço oferecido como Software como Serviço (SaaS). A utilização do Botcopy está sujeita aos termos descritos nos seus Termos de Serviço e Política de Privacidade.



Infraestruturas e Hospedagem

O chatbot está alojado na plataforma Google Cloud, utilizando os serviços do Dialogflow Essentials. A interface do chatbot está integrada numa página web utilizando o Botcopy.

O Dialogflow Essentials, sendo uma plataforma Google Cloud, significa que os serviços de back-end do chatbot, incluindo o processamento de linguagem natural (PLN), o tratamento de intenções, entidades e contextos, são alojados e geridos pela infraestrutura Google Cloud.

O Botcopy é uma plataforma SaaS que se integra com o Dialogflow e está alojada na sua própria infraestrutura de cloud. A integração com o Dialogflow é feita através de APIs, e o Botcopy gere a apresentação e a interface do chatbot na página web.

A página web que contém o chatbot está alojada em <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>, garantindo uma integração perfeita e um desempenho ideal para os utilizadores finais. Esta plataforma de alojamento fornece tempo de atividade fiável, recursos de segurança e recursos escaláveis para suportar a interface web do chatbot.

Especificações do servidor

7

Servidor Google Cloud:

- **Sistema operativo:** O chatbot na Google Cloud utiliza sistemas operativos baseados em Linux para garantir estabilidade e segurança.
- **Capacidade:** A infraestrutura do Google Cloud é altamente escalável, permitindo o ajuste dinâmico dos recursos de computação e armazenamento de acordo com a procura do chatbot. Os recursos alocados incluem CPUs virtuais e armazenamento SSD para um desempenho ideal.
- **Localização:** Os servidores Google Cloud utilizados para alojar o chatbot estão localizados em centros de dados distribuídos globalmente, com opções específicas para regiões como os Estados Unidos, Europa e Ásia, proporcionando baixa latência e alta disponibilidade.

Servidor Botcopy:

- **Sistema operativo:** A Botcopy utiliza servidores baseados em Linux para a sua infraestrutura.
- **Capacidade:** Como plataforma SaaS, o Botcopy dimensiona automaticamente os seus recursos para lidar com a carga de utilizadores e pedidos ao chatbot.
- **Localização:** A Botcopy aloja os seus serviços em data centers seguros e redundantes, estrategicamente localizados para garantir um acesso rápido e fiável a nível global.

Servidor do site:

- **Sistema operativo:** Utiliza servidores baseados no Debian 11.
- **Capacidade:** O site está alojado em servidores equipados com 2 CPUs Intel Xeon a 2,20 GHz, 4 GB de RAM e 50 GB de armazenamento em disco padrão para garantir um desempenho ideal e tempos de carregamento rápidos.
- **Localização:** Os servidores estão localizados em centros de dados geridos pela Google Cloud, o que garante uma baixa latência para os utilizadores na região de destino.



Armazenamento de dados

- **Dados na Google Cloud:** O Dialogflow gere o armazenamento de dados relacionados com as interações do utilizador, incluindo mensagens do utilizador, intenções detetadas, entidades identificadas e contextos de conversas. Os dados são armazenados em segurança na infraestrutura da Google Cloud Platform (GCP), especificamente nos serviços de armazenamento geridos pela Google.
- **Integração com o site:** O Botcopy facilita a integração do chatbot com o website, garantindo que os dados de interação são transmitidos e armazenados em segurança na Google Cloud.
- **Armazenamento de dados no site:** O site onde o chatbot está integrado utiliza uma base de dados MariaDB para armazenar informações do utilizador e registos de interação. Estas informações são armazenadas e geridas no backend da aplicação web.

Medidas de segurança

Encriptação de dados

8

Encriptação de ligação (SSL/TLS): o DialogFlow Essentials utiliza o SSL/TLS para encriptar a comunicação entre o cliente (como o site onde o chatbot está integrado) e os servidores Google Cloud que alojam o chatbot. Isto garante que as informações transmitidas entre o utilizador e o chatbot são protegidas enquanto circulam pela Internet.

Encriptação de dados em repouso: o Google Cloud Platform oferece opções para encriptar os dados armazenados nos seus serviços, incluindo os dados utilizados pelo DialogFlow Essentials. Isto garante que os dados armazenados na base de dados do chatbot são protegidos, mesmo que seja obtido acesso físico aos servidores.

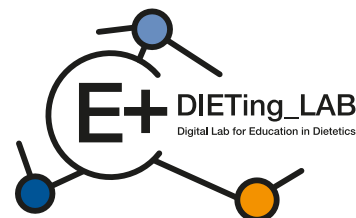
Padrões de conformidade

O Dialogflow Essentials, como parte da Google Cloud, beneficia da robusta estrutura de conformidade e segurança da Google. As normas e regulamentos aos quais adere incluem:

- **RGPD (Regulamento Geral de Proteção de Dados):** Um regulamento da União Europeia que protege a privacidade e os dados pessoais dos cidadãos da UE. O Google Cloud e, portanto, o Dialogflow Essentials, cumprem os requisitos do RGPD, incluindo a obtenção de consentimento explícito para a recolha de dados, a garantia dos direitos do utilizador para aceder e eliminar dados e a notificação de violações de segurança.
- **CCPA (Lei de Privacidade do Consumidor da Califórnia):** Uma lei de privacidade de dados da Califórnia que dá aos residentes o controlo sobre as suas informações pessoais recolhidas pelas empresas. O Google Cloud adere à CCPA, proporcionando transparência na recolha e utilização de dados e permitindo que os utilizadores optem por não participar na venda de dados.
- **HIPAA (Lei de Portabilidade e Responsabilidade de Seguros de Saúde):** Uma lei dos EUA que estabelece normas para proteger a informação médica e de saúde. O Google Cloud oferece serviços configuráveis para estar em conformidade com a HIPAA, garantindo a confidencialidade e a integridade das informações de saúde protegidas (PHI).
- **Norma ISO/IEC 27001:** Um padrão internacional de gestão da segurança da informação. O Google Cloud é certificado pela ISO/IEC 27001, garantindo a adesão às melhores práticas em gestão da segurança da informação.
- **SOC 1/2/3 (Controlos de Sistema e Organização):** Relatórios que fornecem informações sobre os controlos de segurança interna relacionados com a segurança, disponibilidade, integridade do processamento, confidencialidade e privacidade. O Google Cloud está em conformidade com o SOC 1, SOC 2 e SOC 3, garantindo transparência e confiança nos seus controlos de segurança.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Suporte Técnico e Manutenção

Estrutura de suporte

- Para pequenos problemas técnicos relacionados com a funcionalidade do chatbot, uma equipa de suporte técnico responderá por e-mail ou mensagens diretas no website.
- Para problemas extremamente complexos ou erros de sistema, o problema é encaminhado para a equipa de desenvolvimento que trabalhou na implementação do chatbot, que pode exigir acesso direto ao código-fonte e à infraestrutura subjacente.
- Para estruturas de suporte para além da data final do projeto, consulte o plano de sustentabilidade.

Política de atualização

- Atualizações regulares de acordo com o lançamento de novas versões e funcionalidades do DialogFlow e Botcopy.
- Com base no feedback recolhido dos parceiros, serão programadas e implementadas atualizações e melhorias regulares no chatbot para o adaptar às necessidades em constante mudança dos utilizadores e às novas tecnologias emergentes.



2. Laboratório Digital de Educação em Dietética – Ferramenta de Aprendizagem em Serviço/Formadores

Para melhorar a formação prática em Educação Dietética e promover uma abordagem de aprendizagem comunitária/serviço relacionada com a nutrição, foi criado um ambiente digital para conduzir entrevistas síncronas com doentes num ambiente controlado. A ferramenta de aprendizagem de serviço/instrutores é essencialmente uma plataforma de telessaúde composta por 6 clínicas, uma para cada instituição parceira. Os utilizadores, ou seja, estudantes, professores, supervisores dietéticos, nutricionistas e membros da comunidade, podem registar-se na plataforma e reservar e gerir horários de consultas.

A forma exata que esta interação assume pode variar consoante o utilizador. Por exemplo, pode ser utilizado para facilitar consultas dietéticas supervisionadas para estudantes com pacientes reais, ou pode ser utilizado para dramatização, sessões de educação em grupo, etc.

Nutritional on-line clinics

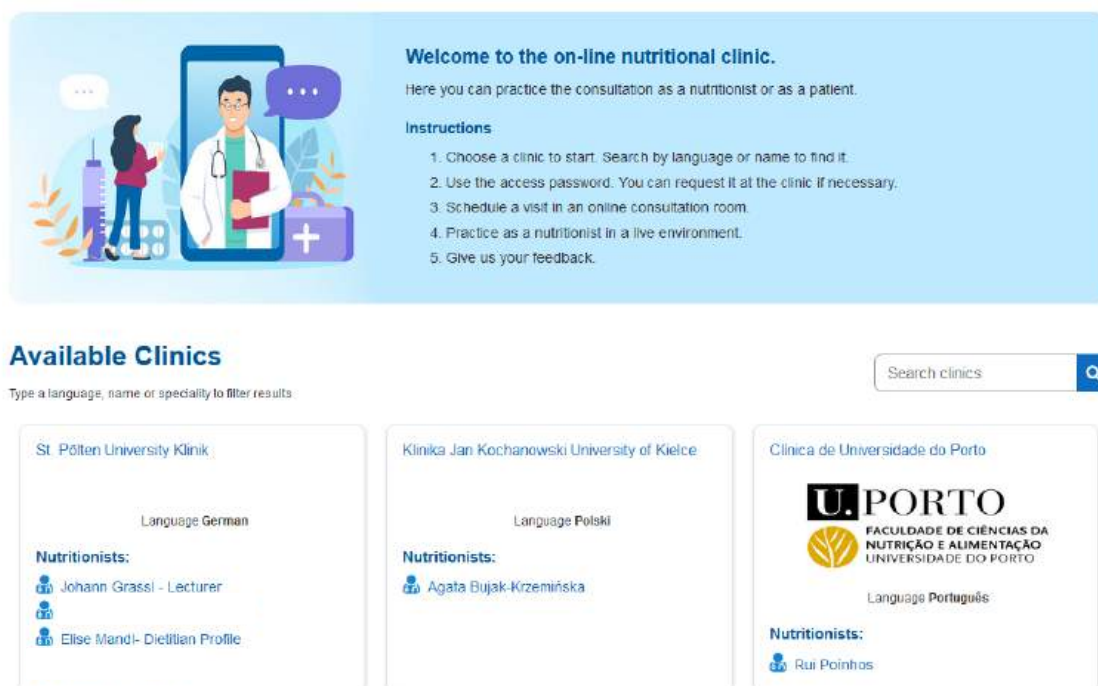


Figura 2: Vista do ecrã de seleção da clínica

Na clínica, o aluno poderá interagir com indivíduos (potenciais pacientes) de forma supervisionada, devido à opção de ter um supervisor presente. Os futuros nutricionistas podem então interagir com doentes reais ou simulados para melhorar as suas competências de anamnese ou outros aspetos do processo de cuidados dietéticos com base no modelo de processo de cuidados dietéticos harmonizado descrito por Vanherele e colegas (2018).

A plataforma em si é composta por um website, onde os utilizadores se podem registar e depois aderir a uma das 6 clínicas disponíveis correspondentes a cada parceiro do projeto. Uma vez na clínica, os nutricionistas ou estudantes que atuam como nutricionistas podem criar horários de consulta que podem ser selecionados pelos pacientes ou representar os pacientes. A nomeação propriamente dita



segue depois como uma videochamada de telessaúde que permite a interação em tempo real e a partilha de informação. Cenários de casos de utilização mais específicos estão descritos no Relatório 2 do Multiplier Toolkit: Relatório sobre as Recomendações para a Educação Dietética Dirigidas a Instrutores e Conselhos de Administração.

Por fim, existe a opção de criar uma gravação da entrevista do paciente que pode ser utilizada para uma extensão planeada desta ferramenta, ou seja, geração de novos casos de pacientes com suporte de IA para a criação de novos pacientes virtuais para a ferramenta de autoaprendizagem. Esta funcionalidade ainda não foi totalmente implementada, mas as estruturas de suporte são descritas na secção seguinte.

O objetivo desta ferramenta de aprendizagem-serviço é desenvolver as competências dos estudantes em aconselhamento dietético de doentes e fornecer uma plataforma para atividades de extensão comunitária. As implementações específicas em sala de aula, os resultados de aprendizagem e a integração do currículo são detalhados nos Relatórios 4.2 e 4.4 do kit de ferramentas multiplicador. Aplicações adicionais para nutricionistas fora da área educativa são detalhadas no relatório 4.3.

Descrição técnica da ferramenta de aprendizagem em serviço/treinadores

Software e Interfaces

11

Site: A ferramenta de aprendizagem de serviço está localizada em <https://clinic.edietinglab.eu/>. O site permite o registo e login do utilizador e aloja o ambiente Moodle.

Moodle: O Moodle é o eixo central da clínica virtual, utilizado como Learning Management System (LMS) para organizar e gerir cursos e interações clínicas. Foram feitas personalizações específicas no Moodle para o adaptar às necessidades do projeto, incluindo a personalização de temas, módulos e integração de funcionalidades adicionais para reservas e gestão de compromissos.

Botão Azul Grande: é um sistema de webconferência de código aberto concebido especificamente para a educação online, mas adaptado neste caso para as necessidades de consultas e reuniões virtuais em contexto clínico. Está integrado no Moodle através de um plugin que facilita o agendamento e a realização de consultas diretamente a partir da plataforma de aprendizagem.

PHP: é uma linguagem de programação do lado do servidor utilizada para o desenvolvimento web. Na clínica virtual, o PHP é utilizado para criar scripts dinâmicos que interagem com a base de dados e o servidor web.

MariaDB: é um sistema de gestão de base de dados de código aberto, derivado do MySQL, que serve de backend para armazenar todos os dados do Moodle.

O Debian 11 e o Ubuntu 20.04 LTS são as plataformas de sistema operativo utilizadas nas máquinas virtuais que alojam o Moodle e o BBB, respectivamente.

APIs e serviços de terceiros

- Google Cloud Platform (GCP): As máquinas virtuais da Google Cloud alojam a infraestrutura principal do projeto, incluindo os servidores para Moodle e BigBlueButton.



- APIs do BigBlueButton: O BigBlueButton disponibiliza uma API que permite a integração com o Moodle e outros sistemas de gestão de conteúdos, facilitando a organização e a realização de videoconferências diretamente a partir da plataforma educativa.
- Dialogflow: utilizado para analisar e compreender as interações dos utilizadores durante as consultas, ajudando a identificar intenções e melhorar a interação automatizada.
- ChatGPT (da OpenAI): Empregado para gerar respostas textuais às perguntas dos utilizadores, com base num modelo de linguagem treinado numa vasta gama de dados.
- Plugin Scheduler: Facilita a gestão de consultas e reservas dentro do Moodle, permitindo aos pacientes agendar e gerir as suas consultas com os profissionais de saúde.

Interações do utilizador

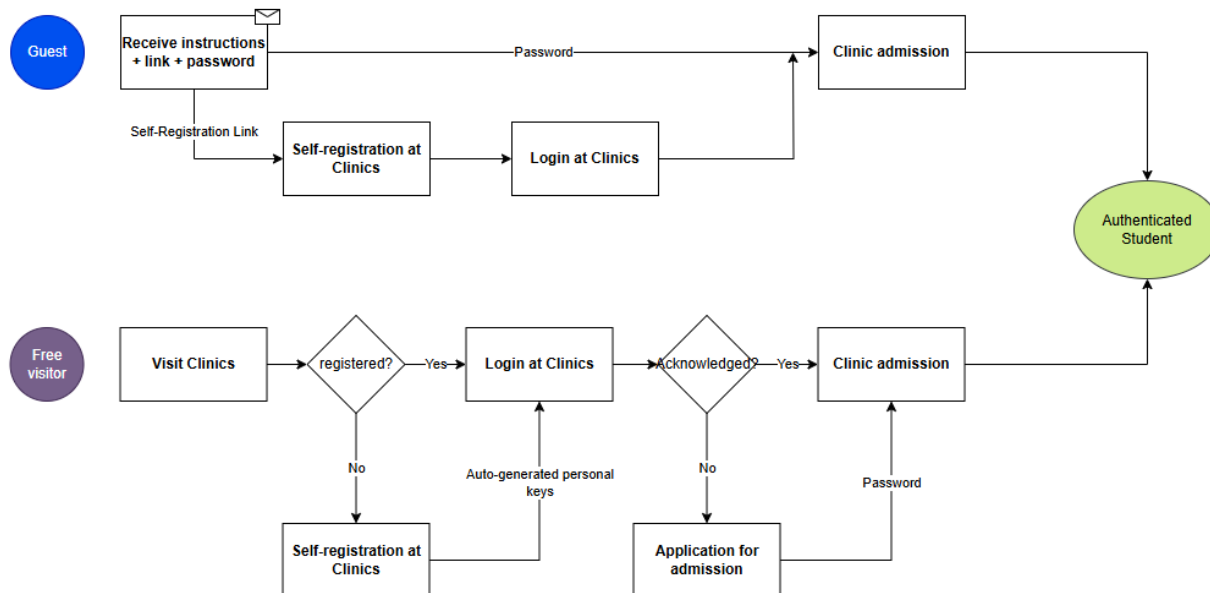
A interação dos utilizadores com a plataforma ocorre de várias formas importantes

- Registo e login numa clínica
- Gestão de slots de reserva
- Criação de compromissos
- Comparecimento em consultas
- Concluir inquéritos aos utilizadores antes e depois da consulta
- Administração de perfil

O processo de registo é detalhado nas figuras 12 e 13 abaixo.

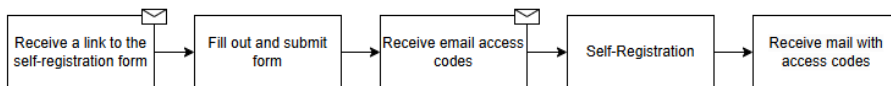


Registration process and access to the clinic



13

Self-registration at Clinics



Application for admission

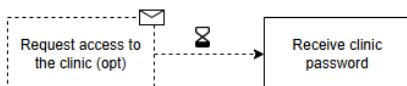
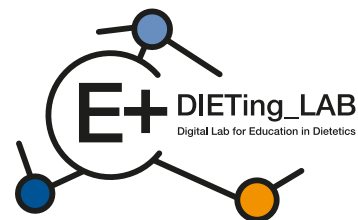


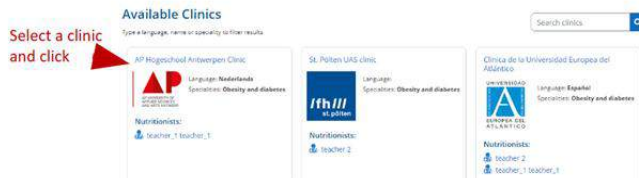
Figura 2: Processo de registo para ferramenta de aprendizagem-serviço



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Nutritional on-line clinics

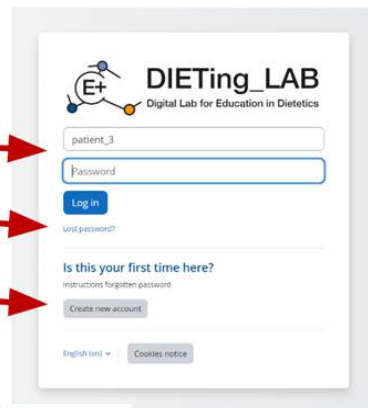


Accessing the clinic

Use your credentials
to have access...

...or recover your
password

...or create a new
account

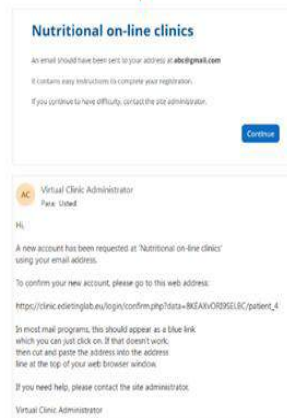


Create a new account

1. Fill the account
fields

2. Fill the initial
survey

3. Access your email and confirm
your registration



Clinic enrolment

You can enrol to the clinic as a
Patient (for students) or as a
Nutritionist (for teachers and
nutritionists)

Each enrolment may need a key
to Access.

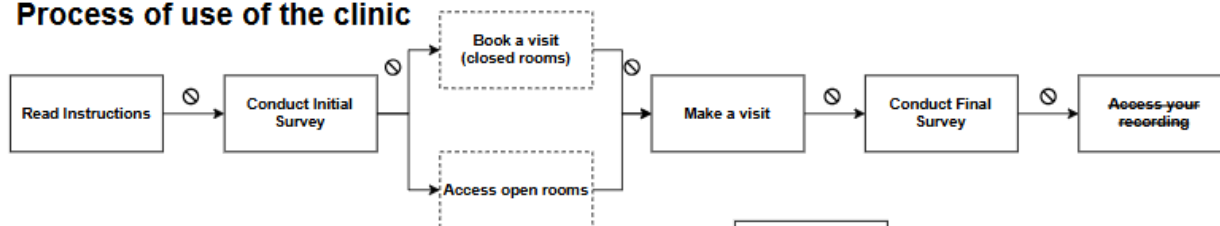
If you don't have a key, contact
the clinic administrator email.

Figura 3: Visão do utente de registo e inscrição na clínica.

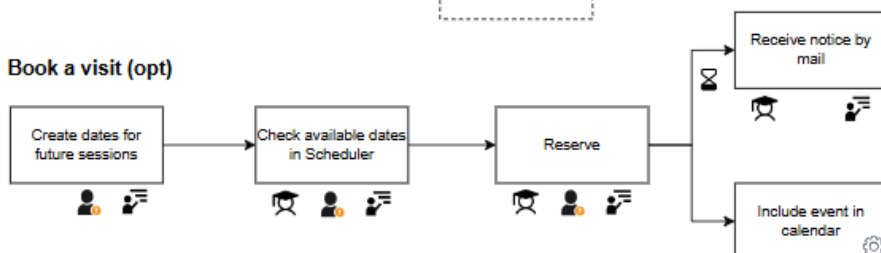
Passo 1: Selecione uma clínica Passo 2: Inicie sessão ou crie um novo utilizador Passo 3: Crie uma conta, preencha o inquérito inicial e receba um e-mail de confirmação.



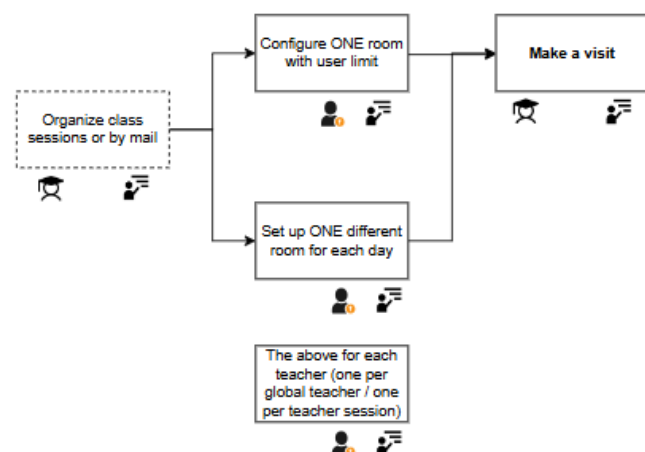
Process of use of the clinic



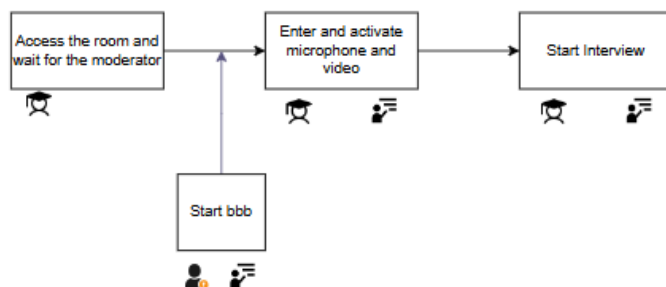
Book a visit (opt)



Access ONE rooms always open (opt)



Make a visit



15

Figura 4: Utilização da clínica para marcação e comparência a consultas



Conversão de interações de doentes em novos doentes virtuais

A Figura 15 demonstra as interfaces e os passos necessários para extrair dados de sessões de consulta dietética gravadas para criar um novo paciente virtual para a ferramenta de autoaprendizagem.

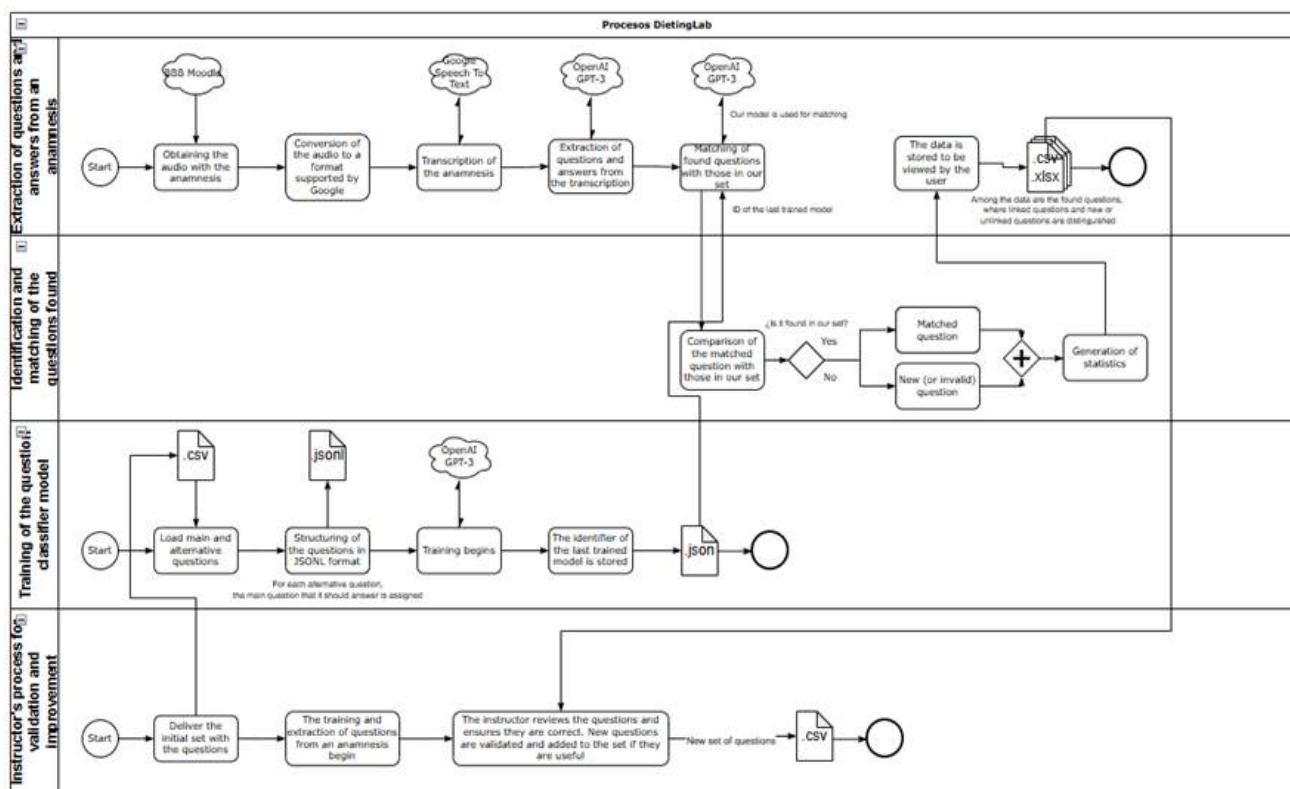


Figura 5: Conversão de entrevistas com doentes em chatbot virtual de doentes

Licenças

Moodle: O GPL é um LMS de código aberto. A licença GPL permite aos utilizadores copiar, modificar e redistribuir o software, mesmo numa versão modificada, sob a condição de que as mesmas liberdades sejam preservadas nas versões redistribuídas e que o código-fonte seja acessível.

BigBlueButton: é um sistema de webconferência de código aberto. A licença LGPL permite aos utilizadores utilizar, modificar e redistribuir o software livremente, desde que quaisquer modificações no software original ou no software ligado também estejam sob a mesma licença LGPL.

MariaDB: sendo uma bifurcação do MySQL, mantém-se de código aberto sob a licença GPL, que permite a utilização, distribuição e modificação do software, desde que estas atividades estejam de acordo com os termos da GPL.

Debian e Ubuntu: Tanto o Debian como o Ubuntu contêm software que pode estar sob diferentes licenças de código aberto. A maioria dos componentes está licenciada sob a GPL, permitindo uma ampla liberdade em termos de utilização e distribuição.



PHP: Esta licença é uma licença de software livre, não copyleft, específica para PHP, e permite a utilização, modificação e distribuição do software.

Google Cloud Platform, Dialogflow e ChatGPT: estes serviços são fornecidos sob termos comerciais com licenças definidas pela Google e OpenAI, respetivamente. As licenças para estes serviços permitem frequentemente a utilização do serviço dentro de limitações acordadas, tais como o número de consultas, a quantidade de dados processados, etc., e estão sujeitas a custos recorrentes ou baseados na utilização.

Plugins Moodle: Os plugins e temas Moodle estão geralmente disponíveis sob licenças de código aberto, permitindo a sua modificação e redistribuição nos mesmos termos.

Infraestruturas e Hospedagem

A clínica virtual está construída sobre uma infraestrutura sólida e flexível, com o Moodle a servir como o principal Sistema de Gestão da Aprendizagem (LMS), melhorado com plugins específicos e servidores distintos para recursos extra.

A plataforma Google Cloud aloja a clínica virtual, onde utiliza servidores virtuais especialmente adaptados para manter as suas operações. Os serviços prestados são clinic.edietinglab.eu numa máquina virtual e bbb.edietinglab.eu numa máquina virtual diferente, ajustada especificamente para o serviço BigBlueButton.

Especificações do servidor

A clínica virtual baseia-se em duas máquinas virtuais principais alojadas na Google Cloud, que são utilizadas para diferentes fins dentro do projeto: uma para o Moodle e os seus plugins, e outra dedicada ao serviço BigBlueButton. As especificações técnicas de cada servidor são as seguintes:

● Máquina Virtual para Moodle (clinic.edietinglab.eu e virtual-patient.edietinglab.eu)

- Sistema operativo: Utiliza servidores baseados em Debian 11.
- Capacidade: 2 CPUs Intel Xeon a 2,20 GHz, 4 GB de RAM, 50 GB de armazenamento em disco (padrão).
- Software adicional: PHP versão 7.4.33, MariaDB versão 10.5.23, Moodle versão 4.1.4+
- Localização do servidor: a infraestrutura está alojada na Google Cloud, o que permite selecionar entre vários locais de data center em todo o mundo.

● Máquina virtual para BigBlueButton (bbb.edietinglab.eu)

- Sistema operativo: Ubuntu 20.04 LTS
- Capacidade: 2 CPUs Intel Xeon a 2,20 GHz, 8 GB de RAM, 60 GB de armazenamento em disco balanceado
- Versão do BigBlueButton: 2.6.10
- Localização do servidor: Tal como a máquina virtual do Moodle, está localizado na Google Cloud, beneficiando da alta disponibilidade e redundância oferecidas por este fornecedor.

Armazenamento de dados

Os dados gerados e geridos pelo Moodle, como registos de utilizadores, detalhes de compromissos, resultados de pesquisas e atividades do curso, são armazenados numa base de dados MariaDB.



Medidas de segurança

Encriptação de dados

- Encriptação em trânsito:

- **Métodos utilizados:** Todos os dados transferidos entre os utilizadores e os servidores da clínica virtual são encriptados através do protocolo HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure), que emprega SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security) para garantir que a comunicação é segura e protegida contra interceções e ataques do tipo man-in-the-middle.
- **Certificados SSL:** Os certificados SSL/TLS fornecidos por autoridades de certificação fiáveis são utilizados para proteger todas as ligações à plataforma.

- Encriptação em repouso:

- **Base de dados:** Os dados armazenados nas bases de dados MariaDB são encriptados em repouso através da encriptação AES-256, um dos padrões mais robustos disponíveis.
- **Ficheiros e backups:** Todos os ficheiros e cópias de segurança armazenados nos servidores da Google Cloud são também encriptados através de tecnologias de encriptação fortes, garantindo que os dados permanecem protegidos mesmo que os discos sejam acedidos fisicamente.

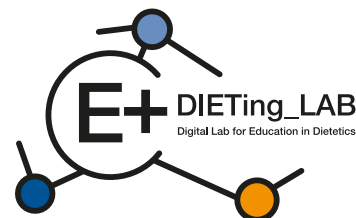
18

Padrões de conformidade

- **RGPD (Regulamento Geral de Proteção de Dados):** Um regulamento da União Europeia que protege a privacidade e os dados pessoais dos cidadãos da UE. O Google Cloud e, portanto, o Dialogflow Essentials, cumprem os requisitos do RGPD, incluindo a obtenção de consentimento explícito para a recolha de dados, a garantia dos direitos do utilizador para aceder e eliminar dados e a notificação de violações de segurança.
- **CCPA (Lei de Privacidade do Consumidor da Califórnia):** Uma lei de privacidade de dados da Califórnia que dá aos residentes o controlo sobre as suas informações pessoais recolhidas pelas empresas. O Google Cloud adere à CCPA, proporcionando transparência na recolha e utilização de dados e permitindo que os utilizadores optem por não participar na venda de dados.
- **HIPAA (Lei de Portabilidade e Responsabilidade de Seguros de Saúde):** Uma lei dos EUA que estabelece normas para proteger a informação médica e de saúde. O Google Cloud oferece serviços configuráveis para estar em conformidade com a HIPAA, garantindo a confidencialidade e a integridade das informações de saúde protegidas (PHI).
- **Norma ISO/IEC 27001:** Um padrão internacional de gestão da segurança da informação. O Google Cloud é certificado pela ISO/IEC 27001, garantindo a adesão às melhores práticas em gestão da segurança da informação.
- **SOC 1/2/3 (Controlos de Sistema e Organização):** Relatórios que fornecem informações sobre os controlos de segurança interna relacionados com a segurança, disponibilidade, integridade do processamento, confidencialidade e privacidade. O Google Cloud está em conformidade com o SOC 1, SOC 2 e SOC 3, garantindo transparência e confiança nos seus controlos de segurança.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Suporte Técnico e Manutenção

Estrutura de suporte

- Pequenos problemas técnicos: para pequenos problemas técnicos relacionados com a funcionalidade da clínica virtual, uma equipa de suporte responderá por e-mail ou mensagens diretas no website.
- Problemas complexos e erros de sistema: para problemas extremamente complexos ou erros de sistema, o problema é encaminhado para a equipa de desenvolvimento que trabalhou na implementação da clínica virtual. Podem exigir acesso direto ao código-fonte e à infraestrutura subjacente.

Plano de Manutenção

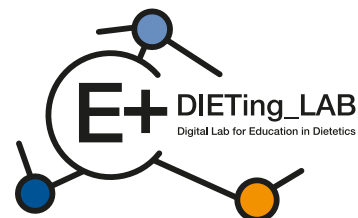
- **Monitorização:** Ambas as VMs são monitorizadas através do serviço de monitorização da Google Cloud, que envia alertas por e-mail em caso de sobrecarga de recursos ou interrupções de serviço.
- **Cópias de segurança:** São realizados backups diários de ambas as VMs, com um período de retenção até 14 dias.

Política de atualização

- Com base no feedback recolhido no Basecamp, serão programadas e implementadas atualizações e melhorias regulares na clínica virtual para a adaptar às necessidades em constante mudança dos utilizadores e às novas tecnologias emergentes.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

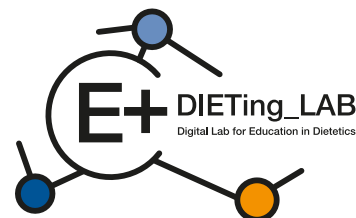


5. Referências

- [1] S. M. Lee e outros., 'Manual de referência de terminologia internacional de dietética e nutrição (INDT), Linguagem padronizada para o processo de cuidados nutricionais – (versão traduzida)', *Inglês: Origem Escrito. Sou. Dieta. Assoc.*, pp.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Laboratorio digital de educación en dietética que
combina aprendizaje experiencial y servicio comunitario

Especificaciones técnicas y protección de datos

2021-1-ES01-KA220-HED-000032074

Enero de 2025



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente las opiniones de
El autor y la Comisión no pueden ser considerados responsables del uso que pueda hacerse de la información.
contenida en el mismo.

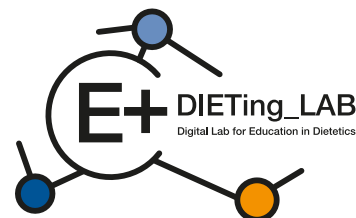


Universidad
Europea
del Atlántico





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

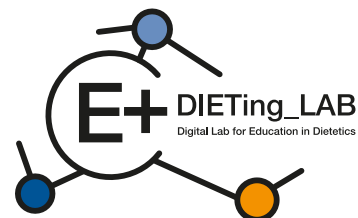


Contenido

1. Laboratorio Digital de Educación en Dietética (Herramienta de Autoaprendizaje)	4
Descripción técnica de la herramienta de autoaprendizaje/plataforma virtual del paciente	5
Medidas de seguridad	8
Soporte técnico y mantenimiento.....	9
2. Laboratorio Digital de Educación en Dietética – Aprendizaje-Servicio / Herramienta para Formadores	10
Descripción técnica de la herramienta de aprendizaje de servicio/capacitadores	11
Medidas de seguridad	18
Soporte técnico y mantenimiento.....	19
5. Referencias.....	20



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Cifras

Figura 1: Visualización de las interfaces del software para la herramienta de autoaprendizaje	5
Figura 4: Proceso de registro de la herramienta de aprendizaje-servicio.....	13
Figura 5: Vista del usuario de registro e inscripción en la clínica.....	14
Figura 6: Uso de la clínica para reservar y asistir a citas	15
Figura 7: Conversión de entrevistas de pacientes a chatbot virtual de pacientes.....	16



1. Laboratorio Digital de Educación en Dietética (Herramienta de Autoaprendizaje)

El laboratorio digital es una herramienta interactiva de autoaprendizaje para estudiantes de dietética, que incluye un sitio web con acceso de registro a cinco chatbots virtuales para pacientes. Estos chatbots facilitan la práctica de la toma de antecedentes del paciente y describen diversos problemas médicos y nutricionales, cada uno creado por diferentes socios del proyecto. Los pacientes virtuales son:

1. Karen Pérez – Enfermedad celíaca
2. Lore Janssens – Diabetes tipo 1
3. João Almeida – Enfermedad renal
4. Queenie Hart – Diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular
5. Maria Nowak – Obesidad

Cada caso se desarrolló a partir de una plantilla estandarizada, que proporcionaba información sobre el historial médico, los antecedentes familiares, los antecedentes sociales, los resultados bioquímicos, los síntomas clínicos y el historial dietético. Esta información se transformó luego en un chatbot con soporte de IA utilizando la plataforma Dialogflow. Es importante señalar que los chatbots utilizan el procesamiento del lenguaje natural para interpretar las solicitudes de los usuarios, pero todas las respuestas están codificadas. Además, para proporcionar un efecto de autoaprendizaje, se desarrollaron preguntas de evaluación sobre cada caso y se integraron en la plataforma, así como comentarios sobre la cantidad de preguntas que un usuario le hizo al paciente en comparación con la cantidad de información disponible. Todos los casos se tradujeron a los idiomas de cada uno de los países socios representados: español, holandés, portugués europeo, polaco, alemán e inglés.

4

Cuando el usuario se registra en el sitio, puede seleccionar uno de los pacientes con los que interactuar. A continuación, el usuario puede hacer preguntas al paciente virtual, como lo haría en una consulta dietética, para determinar el historial del paciente. Además, el usuario puede realizar un recordatorio de la dieta de 24 horas, así como información dietética adicional sobre las frecuencias de ciertos alimentos. Una vez que el usuario esté satisfecho de que tiene toda la información necesaria, puede finalizar la entrevista y completar una autoevaluación respondiendo preguntas sobre el caso relacionadas con la Terminología Internacional de Nutrición Dietética (IDNT). Luego se le mostrará al usuario si respondió las preguntas correctamente y, además, se le dará retroalimentación sobre la integridad de su entrevista. El usuario también puede descargar una copia de la interacción con el paciente. En el Informe 2 del Kit de herramientas Multiplier: Informe sobre recomendaciones para la educación dietética dirigidas a capacitadores y juntas directivas, se proporcionará una guía más detallada sobre el uso de la herramienta de autoaprendizaje, que incluye un manual de usuario y planes de lecciones.

Descripción técnica de la herramienta de autoaprendizaje/plataforma virtual para pacientes

La herramienta de autoaprendizaje es una aplicación basada en la web que permite a los usuarios interactuar con pacientes virtuales a través de una interfaz de chatbot impulsada por Dialogflow. La herramienta tiene como objetivo ayudar a los estudiantes y dietistas a practicar sus habilidades de toma de antecedentes de pacientes y recibir comentarios sobre su desempeño. La herramienta también proporciona preguntas de evaluación basadas en la Terminología Internacional de Nutrición y Dietética (IDNT)[1] y permite a los usuarios descargar una transcripción de su conversación con el paciente virtual.

Interfaces

Sitio web: El sitio web es el principal punto de acceso para que los usuarios accedan a la herramienta de autoaprendizaje. El sitio web está alojado en: <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>. El sitio web permite a los usuarios registrarse e iniciar sesión con su correo electrónico y contraseña. El sitio web también proporciona información sobre el proyecto, los socios y los pacientes virtuales. El componente de autoevaluación de la herramienta también se genera dentro del sitio web. Está disponible en seis idiomas: inglés, español, holandés, portugués, polaco y alemán.

Robot conversacional: La interfaz del chatbot es el componente principal de la herramienta de autoaprendizaje. Permite a los usuarios seleccionar un paciente virtual e iniciar una conversación con él. La interfaz del chatbot está integrada en el sitio web y se comunica con la plataforma Dialogflow mediante Botcopy. La interfaz del chatbot admite la entrada de texto y voz y la salida de texto en seis idiomas.

Flujo de diálogo: La plataforma Dialogflow es un servicio basado en la nube que proporciona comprensión del lenguaje natural y capacidades de conversación para la interfaz del chatbot. La plataforma Dialogflow es responsable de procesar la entrada del usuario, hacerla coincidir con las intenciones y entidades adecuadas y generar las respuestas correspondientes del paciente virtual. La plataforma Dialogflow también maneja la lógica y el flujo de la conversación, así como la integración de servicios externos como el reconocimiento y la síntesis de voz. La plataforma Dialogflow contiene cinco agentes, uno para cada paciente virtual. La Figura 1 destaca las principales interfaces de software de la solución.

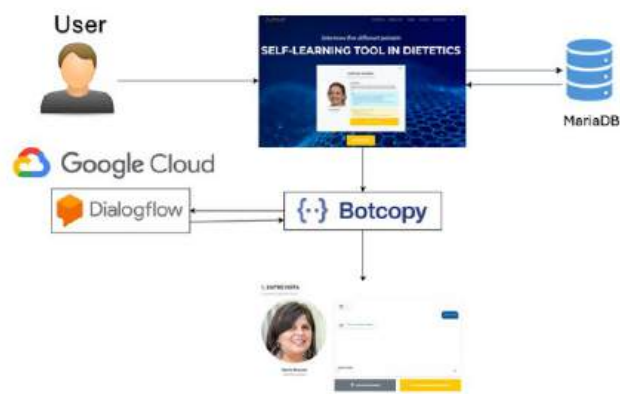


Figura 1: Visualización de las interfaces del software para la herramienta de autoaprendizaje



Software y servicios de terceros

- **Sitio web:** Se desarrolló sin utilizar frameworks específicos. Del lado del servidor, se utiliza PHP junto con MariaDB para la gestión de bases de datos. Las API, que facilitan la comunicación a través de JSON, están diseñadas para gestionar usuarios, encuestas y datos derivados de las interacciones de los usuarios.
- **Conceptos básicos de Dialogflow:** es el marco de software principal utilizado para desarrollar el chatbot. Proporciona una plataforma integral para crear, entrenar e implementar agentes conversacionales basados en lenguaje natural.
- **Copia de bot:** actúa como un marco de software complementario utilizado para integrar el chatbot con la interfaz web, lo que permite una experiencia de usuario fluida y enriquecida.
- **Plataforma de Google Cloud (GCP):** Proporciona la infraestructura subyacente para alojar y ejecutar el chatbot. Utiliza varios servicios de GCP, como Google Cloud Functions para la lógica sin servidor y Google Cloud Storage para el almacenamiento de datos.

Almacenamiento en la nube de Google: Para almacenar datos y archivos adicionales necesarios para las interacciones del chatbot.

Interacciones de software

1.El usuario interactúa con el sitio web:

- o El usuario visita el sitio web (se registra o inicia sesión) y utiliza el chatbot integrado.

2.El sitio web contiene el widget Botcopy, que permite la comunicación con Dialogflow:

- o El sitio web tiene integrado el widget Botcopy, que facilita la interfaz del chatbot que el usuario ve y con la que interactúa.

3.Botcopy actúa como intermediario y envía las entradas del usuario a Dialogflow.:

- o Cuando el usuario escribe un mensaje o una pregunta en el chatbot, Botcopy toma este mensaje y lo envía a la plataforma Dialogflow.

4.Dialogflow procesa las entradas, identifica las intenciones y formula respuestas.:

- o Dialogflow recibe el mensaje enviado por Botcopy. Utiliza sus capacidades de procesamiento del lenguaje natural (PLN) para analizar el mensaje, identificar la intención del usuario y formular una respuesta adecuada en función de su entrenamiento y los datos disponibles.

5.Dialogflow envía la respuesta procesada de vuelta a Botcopy:

- o Una vez que Dialogflow ha generado una respuesta, esta se envía a Botcopy, quien luego muestra esta respuesta al usuario en la interfaz del chatbot dentro del sitio web.

Licencias

DialogFlow Essentials es un servicio ofrecido por Google Cloud Platform. El uso de DialogFlow está sujeto a las Condiciones del servicio de Google Cloud Platform y a la Política de privacidad de Google. DialogFlow ofrece un nivel gratuito con ciertas limitaciones, así como opciones de pago por uso para una mayor escalabilidad y funciones avanzadas.

Botcopy es un servicio ofrecido como Software como Servicio (SaaS). El uso de Botcopy está sujeto a los términos establecidos en sus Condiciones de Servicio y Política de Privacidad.



Infraestructura y Hosting

El chatbot está alojado en la plataforma Google Cloud y utiliza los servicios de Dialogflow Essentials. La interfaz del chatbot está integrada en una página web mediante Botcopy.

Dialogflow Essentials, al ser una plataforma de Google Cloud, significa que los servicios de backend del chatbot, incluido el procesamiento del lenguaje natural (NLP), el manejo de intenciones, las entidades y los contextos, están alojados y administrados por la infraestructura de Google Cloud.

Botcopy es una plataforma SaaS que se integra con Dialogflow y está alojada en su propia infraestructura en la nube. La integración con Dialogflow se realiza a través de APIs y Botcopy gestiona la presentación e interfaz del chatbot en la página web.

La página web que contiene el chatbot está alojada en <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>, lo que garantiza una integración perfecta y un rendimiento óptimo para los usuarios finales. Esta plataforma de alojamiento ofrece un tiempo de actividad confiable, funciones de seguridad y recursos escalables para respaldar la interfaz web del chatbot.

Especificaciones del servidor

Servidor de Google Cloud:

- **Sistema operativo:** El chatbot de Google Cloud utiliza sistemas operativos basados en Linux para garantizar la estabilidad y la seguridad.
- **Capacidad:** La infraestructura de Google Cloud es altamente escalable, lo que permite un ajuste dinámico de los recursos informáticos y de almacenamiento según la demanda del chatbot. Los recursos asignados incluyen CPU virtuales y almacenamiento SSD para un rendimiento óptimo.
- **Ubicación:** Los servidores de Google Cloud utilizados para alojar el chatbot están ubicados en centros de datos distribuidos globalmente, con opciones específicas para regiones como Estados Unidos, Europa y Asia, lo que proporciona baja latencia y alta disponibilidad.

Servidor Botcopy:

- **Sistema operativo:** Botcopy utiliza servidores basados en Linux para su infraestructura.
- **Capacidad:** Como plataforma SaaS, Botcopy escala automáticamente sus recursos para manejar la carga de usuarios y solicitudes al chatbot.
- **Ubicación:** Botcopy aloja sus servicios en centros de datos seguros y redundantes, ubicados estratégicamente para garantizar un acceso rápido y confiable a nivel mundial.

Servidor del sitio web:

- **Sistema operativo:** Utiliza servidores basados en Debian 11.
- **Capacidad:** El sitio web está alojado en servidores equipados con 2 CPU Intel Xeon a 2,20 GHz, 4 GB de RAM y 50 GB de almacenamiento en disco estándar para garantizar un rendimiento óptimo y tiempos de carga rápidos.
- **Ubicación:** Los servidores están ubicados en centros de datos administrados por Google Cloud, lo que garantiza una baja latencia para los usuarios en la región de destino.



Almacenamiento de datos

- **Datos en Google Cloud:** Dialogflow se encarga del almacenamiento de datos relacionados con las interacciones de los usuarios, incluidos los mensajes de los usuarios, las intenciones detectadas, las entidades identificadas y los contextos de las conversaciones. Los datos se almacenan de forma segura en la infraestructura de Google Cloud Platform (GCP), específicamente en los servicios de almacenamiento administrados por Google.
- **Integración con el sitio web:** Botcopy facilita la integración del chatbot con el sitio web, garantizando que los datos de interacción se transmitan y almacenen de forma segura en Google Cloud.
- **Almacenamiento de datos en el sitio web:** El sitio web donde se integra el chatbot utiliza una base de datos MariaDB para almacenar información de los usuarios y registros de interacción. Esta información se almacena y gestiona en el backend de la aplicación web.

Medidas de seguridad

Cifrado de datos

8

Cifrado de conexión (SSL/TLS): DialogFlow Essentials utiliza SSL/TLS para cifrar la comunicación entre el cliente (como el sitio web donde está integrado el chatbot) y los servidores de Google Cloud que alojan el chatbot. Esto garantiza que la información transmitida entre el usuario y el chatbot esté protegida mientras viaja por Internet.

Cifrado de datos en reposo: Google Cloud Platform ofrece opciones para cifrar los datos almacenados en sus servicios, incluidos los datos utilizados por DialogFlow Essentials. Esto garantiza que los datos almacenados en la base de datos del chatbot estén protegidos incluso si se obtiene acceso físico a los servidores.

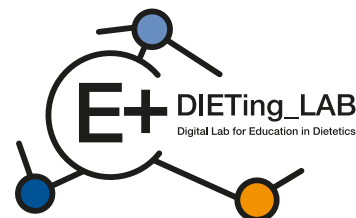
Normas de cumplimiento

Dialogflow Essentials, como parte de Google Cloud, se beneficia del sólido marco de seguridad y cumplimiento normativo de Google. Los estándares y las normas a los que se adhiere incluyen:

- **RGPD (Reglamento General de Protección de Datos):** Un reglamento de la Unión Europea que protege la privacidad y los datos personales de los ciudadanos de la UE. Google Cloud, y por tanto Dialogflow Essentials, cumple con los requisitos del RGPD, incluida la obtención del consentimiento explícito para la recopilación de datos, la garantía de los derechos de los usuarios para acceder y eliminar datos y la notificación de infracciones de seguridad.
- **CCPA (Ley de Privacidad del Consumidor de California):** Una ley de privacidad de datos de California que otorga a los residentes el control sobre su información personal recopilada por las empresas. Google Cloud cumple con la CCPA, brindando transparencia en la recopilación y el uso de datos, y permitiendo a los usuarios optar por no participar en la venta de datos.
- **HIPAA (Ley de Portabilidad y Responsabilidad del Seguro Médico):** Una ley estadounidense que establece estándares para proteger la información médica y de salud. Google Cloud ofrece servicios configurables para cumplir con la HIPAA, lo que garantiza la confidencialidad e integridad de la información médica protegida (PHI).
- **ISO/IEC 27001:** Un estándar internacional de gestión de seguridad de la información. Google Cloud cuenta con la certificación ISO/IEC 27001, lo que garantiza el cumplimiento de las mejores prácticas en materia de gestión de seguridad de la información.
- **SOC 1/2/3 (Controles del sistema y de la organización):** Informes que brindan información sobre controles de seguridad internos relacionados con la seguridad, la disponibilidad, la integridad del procesamiento, la confidencialidad y la privacidad. Google Cloud cumple con SOC 1, SOC 2 y SOC 3, lo que garantiza la transparencia y la confianza en sus controles de seguridad.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Soporte técnico y mantenimiento

Estructura de soporte

- Para problemas técnicos menores relacionados con la funcionalidad del chatbot, un equipo de soporte técnico responderá mediante correos electrónicos o mensajes directos en el sitio web.
- En el caso de problemas extremadamente complejos o errores del sistema, el problema se escala al equipo de desarrollo que trabajó en la implementación del chatbot, quienes pueden requerir acceso directo al código fuente y a la infraestructura subyacente.
- Para estructuras de soporte más allá de la fecha de finalización del proyecto, consulte el plan de sostenibilidad.

Política de actualización

- Actualizaciones periódicas según el lanzamiento de nuevas versiones y características de DialogFlow y Botcopy.
- Con base en los comentarios recopilados de los socios, se programarán e implementarán actualizaciones y mejoras periódicas en el chatbot para adaptarlo a las necesidades cambiantes de los usuarios y a las nuevas tecnologías emergentes.

2. Laboratorio Digital de Educación en Dietética – Aprendizaje de Servicio / Herramienta para Formadores

Para mejorar la formación práctica en educación dietética y promover un enfoque de aprendizaje comunitario/servicio relacionado con la nutrición, se ha creado un entorno digital para realizar entrevistas sincrónicas con los pacientes en un entorno controlado. La herramienta de aprendizaje/servicio para capacitadores es esencialmente una plataforma de telesalud compuesta por 6 clínicas, una para cada institución asociada. Los usuarios, es decir, estudiantes, maestros, supervisores dietéticos, dietistas y miembros de la comunidad, pueden registrarse en la plataforma y reservar y administrar turnos. La forma exacta en que se desarrolla esta interacción puede variar según el usuario. Por ejemplo, se puede utilizar para facilitar consultas dietéticas supervisadas para estudiantes con pacientes reales, o se puede utilizar para juegos de rol o sesiones de educación grupal, etc. La Figura 2 muestra una vista de la pantalla de selección de clínicas en el sitio web.

Nutritional on-line clinics

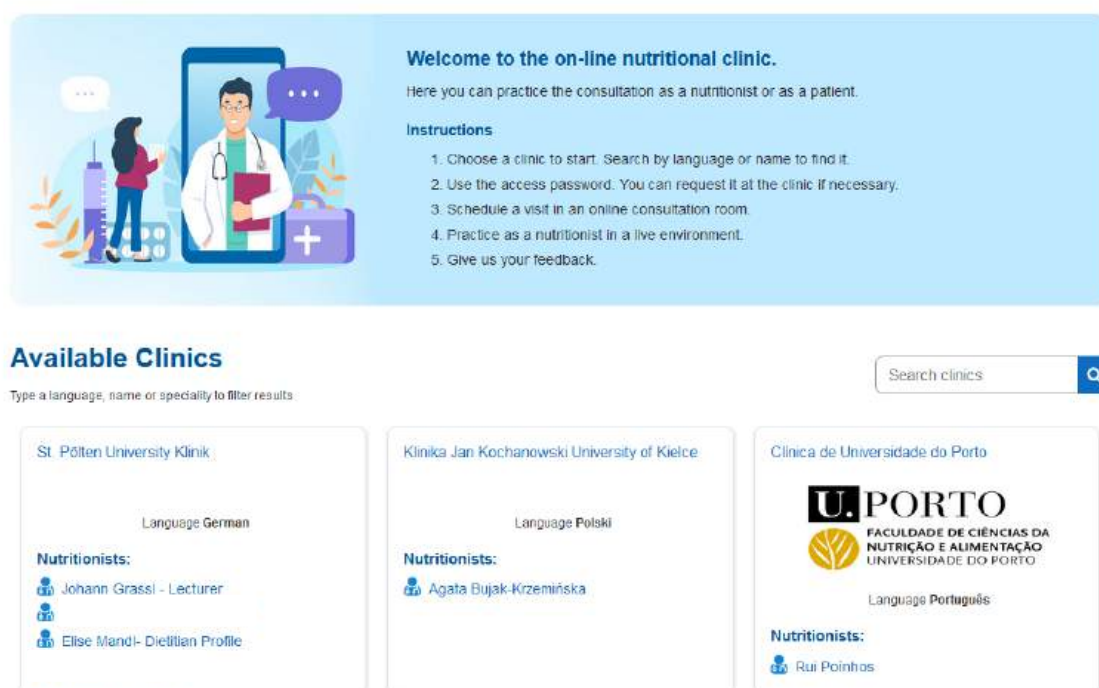


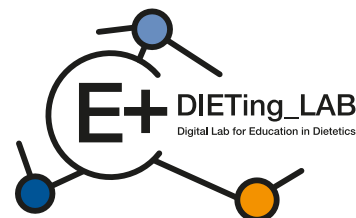
Figura 2: Vista de la pantalla de selección de clínica

En la clínica, el alumno podrá interactuar con personas (pacientes potenciales) de forma supervisada gracias a la opción de contar con un supervisor presente. Los futuros dietistas pueden interactuar con pacientes reales o simular situaciones para mejorar sus habilidades de anamnesis u otros aspectos del proceso de atención dietética según los lineamientos del modelo de proceso de atención dietética armonizado de Vanherele y colegas (2018).

La plataforma en sí se compone de un sitio web, donde los usuarios pueden registrarse y luego unirse a una de las 6 clínicas disponibles correspondientes a cada socio del proyecto. Una vez en una clínica, los dietistas o estudiantes que actúan como dietistas pueden crear franjas horarias para citas que pueden ser seleccionadas por los pacientes o representar a los pacientes. La cita en sí



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Luego se realiza una videollamada de telesalud que permite la interacción y el intercambio de información en tiempo real. En el Informe 2 del Kit de herramientas para multiplicadores: Informe sobre recomendaciones para la educación en dietética dirigidas a capacitadores y juntas directivas se describen casos prácticos más específicos.

Por último, existe la opción de crear una grabación de la entrevista del paciente que se puede utilizar para una ampliación planificada de esta herramienta, concretamente la generación de nuevos casos de pacientes con el apoyo de IA para la creación de nuevos pacientes virtuales para la herramienta de autoaprendizaje. Esta función aún no está completamente implementada, pero las estructuras de soporte se describen en la siguiente sección.

El objetivo de esta herramienta de aprendizaje-servicio es desarrollar las habilidades de los estudiantes en materia de asesoramiento dietético a pacientes y proporcionar una plataforma para actividades de extensión comunitaria. Las implementaciones específicas en el aula, los resultados de aprendizaje y la integración del programa de estudios se detallan en los Informes 4.2 y 4.4 del conjunto de herramientas multiplicadoras. En el Informe 4.3 se detallan otras aplicaciones para dietistas fuera del ámbito educativo.

Descripción técnica de la herramienta de aprendizaje de servicio/capacitadores

Software e interfaces

11

Sitio web: La herramienta de aprendizaje mediante servicio se encuentra en <https://clinic.edietinglab.eu/>. El sitio web permite el registro y el inicio de sesión de los usuarios y aloja el entorno Moodle.

Moodle: Moodle es el eje central de la clínica virtual, utilizado como Learning Management System (LMS) para organizar y gestionar los cursos y las interacciones clínicas. Se han realizado personalizaciones específicas dentro de Moodle para adaptarlo a las necesidades del proyecto, incluyendo la personalización de temas, módulos y la integración de funcionalidades adicionales para reservas y gestión de citas.

Botón Azul Grande: es un sistema de conferencias web de código abierto diseñado específicamente para la educación en línea pero adaptado en este caso para las necesidades de consultas y reuniones virtuales en un contexto clínico. Se integra con Moodle a través de un plugin que facilita la programación y realización de consultas directamente desde la plataforma de aprendizaje.

PHP: es un lenguaje de programación del lado del servidor que se utiliza para el desarrollo web. En la clínica virtual, se utiliza PHP para crear scripts dinámicos que interactúan con la base de datos y el servidor web.

María DB: es un sistema de gestión de bases de datos de código abierto, derivado de MySQL, que sirve como backend para almacenar todos los datos de Moodle.

Debian 11 y Ubuntu 20.04 LTS son las plataformas de sistema operativo utilizadas en las máquinas virtuales que alojan Moodle y BBB, respectivamente.

API y servicios de terceros

- Google Cloud Platform (GCP): Las máquinas virtuales de Google Cloud albergan la infraestructura principal del proyecto, incluidos los servidores de Moodle y BigBlueButton.





- APIs de BigBlueButton: BigBlueButton proporciona una API que permite la integración con Moodle y otros sistemas de gestión de contenidos, facilitando la organización y realización de videoconferencias directamente desde la plataforma educativa.
- Dialogflow: se utiliza para analizar y comprender las interacciones de los usuarios durante las consultas, lo que ayuda a identificar intenciones y mejorar la interacción automatizada.
- ChatGPT (de OpenAI): se utiliza para generar respuestas textuales a las consultas de los usuarios, basándose en un modelo de lenguaje entrenado en una amplia gama de datos.
- Plugin Scheduler: Facilita la gestión de citas y reservas dentro de Moodle, permitiendo a los pacientes programar y gestionar sus consultas con profesionales de la salud.

Interacciones del usuario

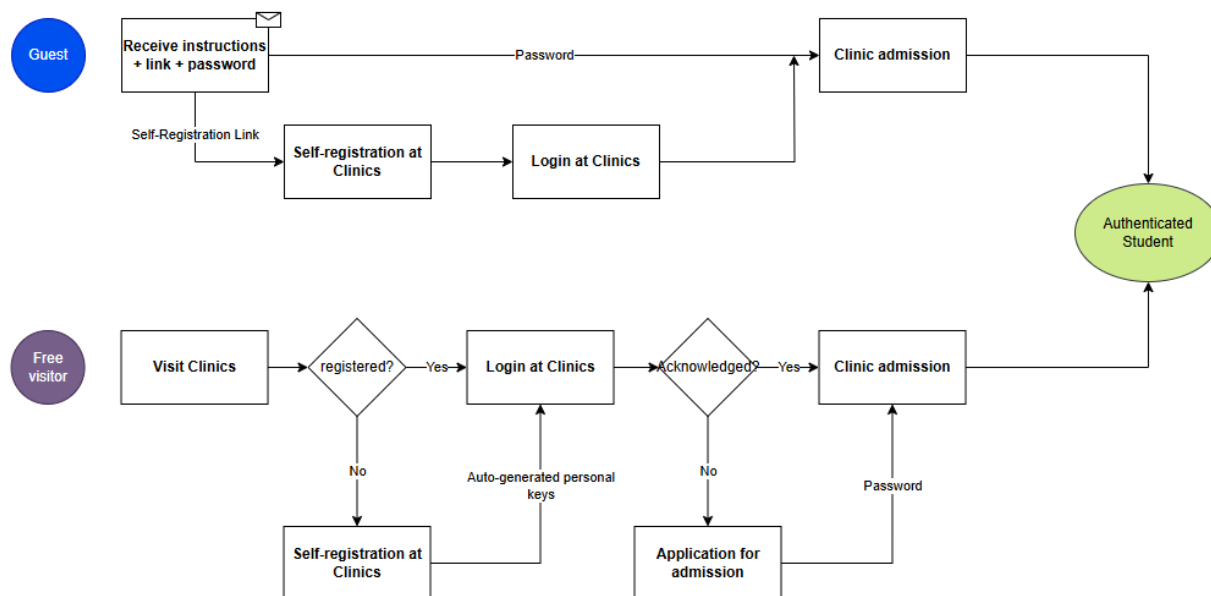
La interacción de los usuarios con la plataforma de varias maneras clave

- Registro e inicio de sesión en una clínica
- Gestión de franjas horarias de reserva
- Creación de citas
- Asistir a citas
- Completar encuestas de usuarios antes y después de la cita.
- Administración de perfiles

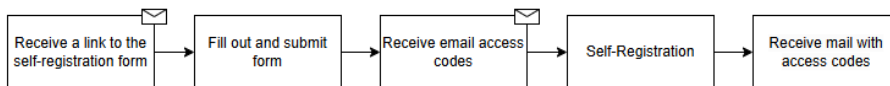
El proceso de registro se detalla en las figuras 12 y 13 a continuación.



Registration process and access to the clinic



Self-registration at Clinics



Application for admission

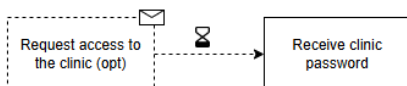
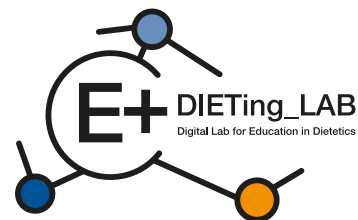


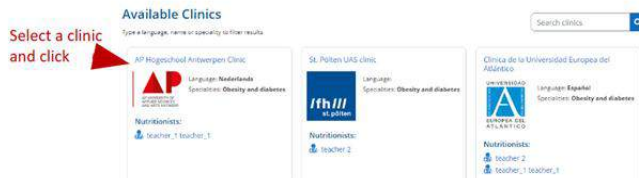
Figura 2: Proceso de registro para la herramienta de aprendizaje-servicio



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Nutritional on-line clinics



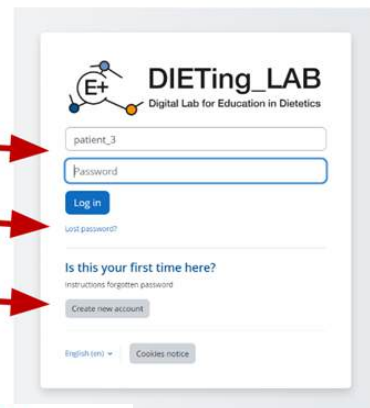
Select a clinic
and click

Accessing the clinic

Use your credentials
to have access...

...or recover your
password

...or create a new
account

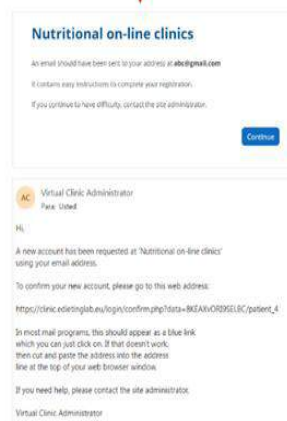


Create a new account

1. Fill the account
fields

2. Fill the initial
survey

3. Access your email and confirm
your registration



Clinic enrolment

You can enrol to the clinic as a
Patient (for students) or as a
Nutritionist (for teachers and
nutritionists)

Each enrolment may need a key
to Access.

If you don't have a key, contact
the clinic administrator email.

14

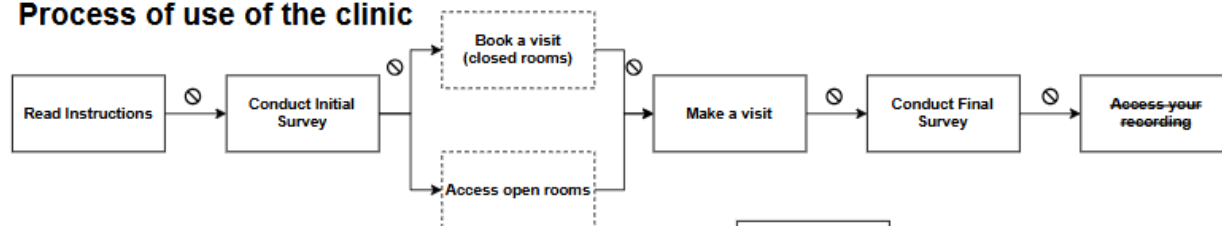
Figura 3: Vista de usuario de registro e inscripción a la clínica.

Paso 1: Seleccione una clínica, Paso 2: Inicie sesión o cree un nuevo usuario Paso 3: Cree una cuenta, complete la encuesta inicial y reciba un correo electrónico de confirmación Paso 4: Inscribise en la clínica.

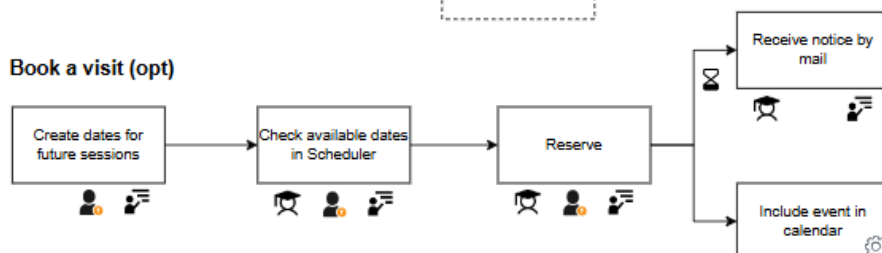




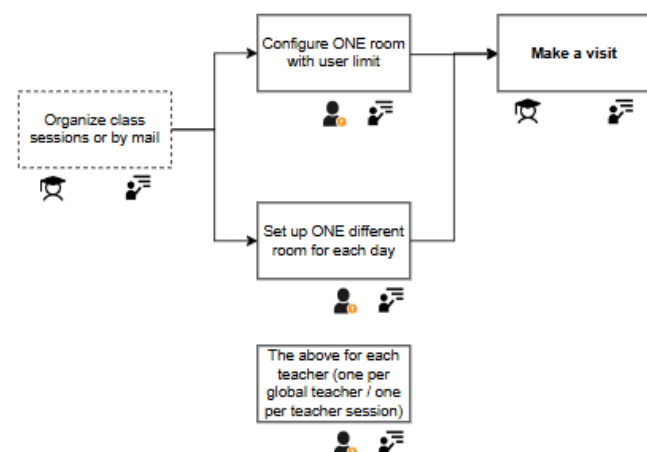
Process of use of the clinic



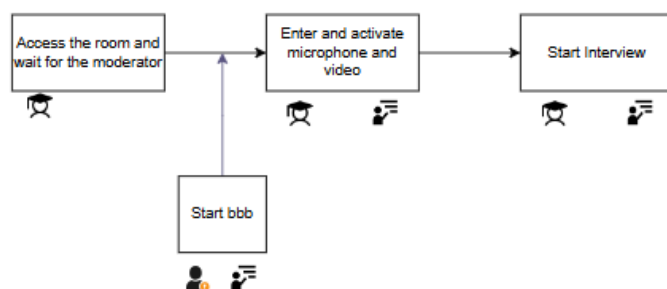
Book a visit (opt)



Access ONE rooms always open (opt)



Make a visit



15

Figura 4: Uso de la clínica para reservar y asistir a citas



Conversión de interacciones de pacientes a nuevos pacientes virtuales

La figura 15 muestra las interfaces y los pasos necesarios para extraer datos de las sesiones de consulta dietética grabadas para crear un nuevo paciente virtual para la herramienta de autoaprendizaje.

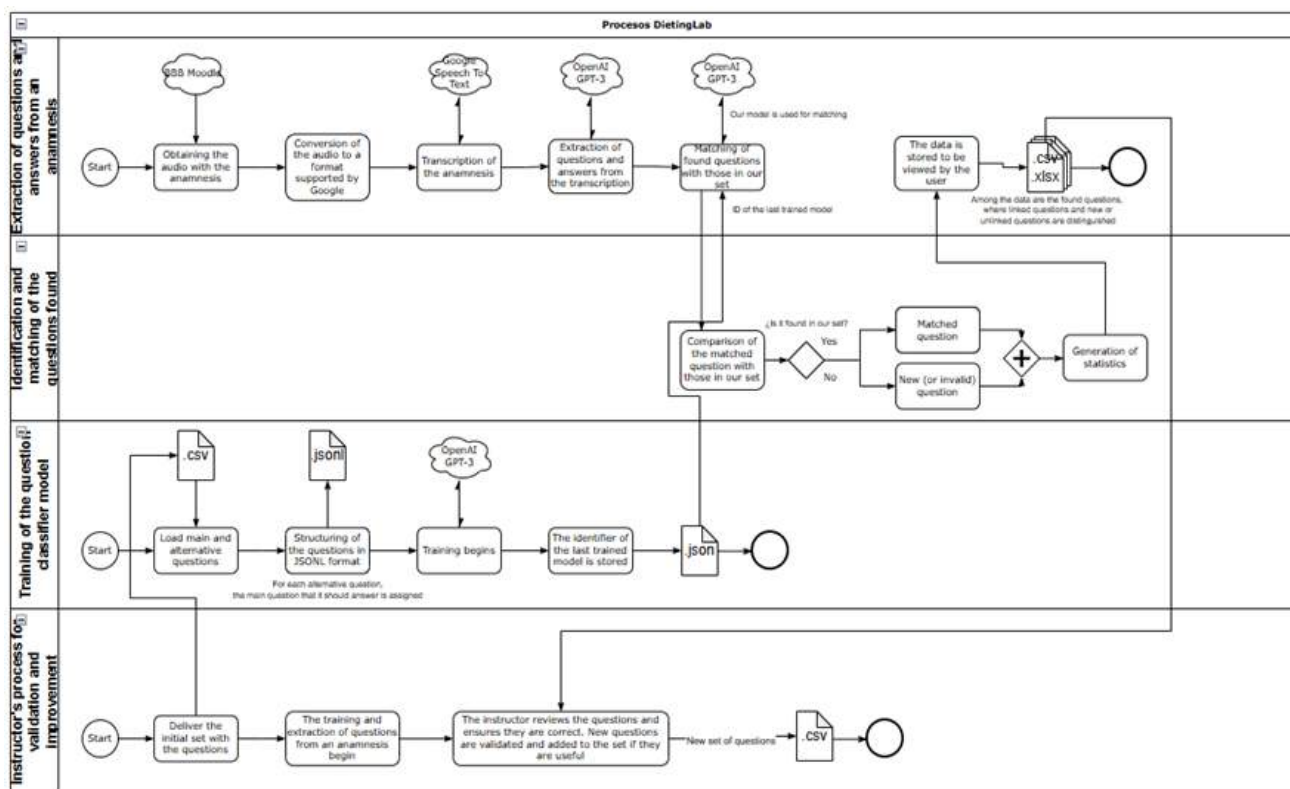


Figura 5: Conversión de entrevistas de pacientes a chatbot virtual de pacientes

Licencias

Moodle: GPL es un LMS de código abierto. La licencia GPL permite a los usuarios copiar, modificar y redistribuir el software, incluso en una versión modificada, con la condición de que se conserven las mismas libertades en las versiones redistribuidas y que el código fuente sea accesible.

BigBlueButton: es un sistema de conferencias web de código abierto. La licencia LGPL permite a los usuarios utilizar, modificar y redistribuir el software libremente, siempre que cualquier modificación del software original o del software vinculado también esté sujeta a la misma licencia LGPL.

MariaDB: al ser un fork de MySQL, sigue siendo de código abierto bajo la licencia GPL, lo que permite el uso, distribución y modificación del software siempre que estas actividades se adhieran a los términos de la GPL.

Debian y Ubuntu: Tanto Debian como Ubuntu contienen software que puede estar bajo diferentes licencias de código abierto. La mayoría de los componentes tienen licencia GPL, lo que permite una amplia libertad en términos de uso y distribución.



PHP: Esta licencia es una licencia de software libre, sin copyleft, específica de PHP, y permite el uso, modificación y distribución del software.

Google Cloud Platform, Dialogflow y ChatGPT: estos servicios se prestan bajo condiciones comerciales con licencias definidas por Google y OpenAI, respectivamente. Las licencias para estos servicios generalmente permiten el uso del servicio dentro de las limitaciones acordadas, como la cantidad de consultas, la cantidad de datos procesados, etc., y están sujetas a costos recurrentes o basados en el uso.

Plugins de Moodle: Los plugins y temas de Moodle están generalmente disponibles bajo licencias de código abierto, lo que permite su modificación y redistribución bajo los mismos términos.

Infraestructura y Hosting

La clínica virtual está construida sobre una infraestructura sólida y flexible, con Moodle como el principal Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), mejorado con complementos particulares y servidores distintos para capacidades adicionales.

La plataforma Google Cloud aloja la clínica virtual, donde utiliza servidores virtuales especialmente diseñados para mantener sus operaciones. Los servicios proporcionados son clinic.edietinglab.eu en una máquina virtual y bbb.edietinglab.eu en otra máquina virtual, especialmente diseñada para el servicio BigBlueButton.

Especificaciones del servidor

La clínica virtual se basa en dos máquinas virtuales principales alojadas en Google Cloud, que se utilizan para diferentes propósitos dentro del proyecto: una para Moodle y sus plugins, y la otra dedicada al servicio BigBlueButton. Las especificaciones técnicas de cada servidor son las siguientes:

● Máquina virtual para Moodle (clinic.edietinglab.eu y virtual-patient.edietinglab.eu)

- Sistema operativo: Utiliza servidores basados en Debian 11.
- Capacidad: 2 CPU Intel Xeon a 2,20 GHz, 4 GB de RAM, 50 GB de almacenamiento en disco (estándar).
- Software adicional: PHP versión 7.4.33, MariaDB versión 10.5.23, Moodle versión 4.1.4+
- Ubicación del servidor: La infraestructura está alojada en Google Cloud, lo que permite seleccionar entre múltiples ubicaciones de centros de datos en todo el mundo.

● Máquina virtual para BigBlueButton (bbb.edietinglab.eu)

- Sistema operativo: Ubuntu 20.04 LTS
- Capacidad: 2 CPU Intel Xeon a 2,20 GHz, 8 GB de RAM, 60 GB de almacenamiento en disco equilibrado
- Versión de BigBlueButton: 2.6.10
- Ubicación del servidor: Al igual que la máquina virtual de Moodle, se encuentra en Google Cloud, beneficiándose de la alta disponibilidad y redundancia que ofrece este proveedor.

Almacenamiento de datos

Los datos generados y administrados por Moodle, como registros de usuarios, detalles de citas, resultados de encuestas y actividades del curso, se almacenan en una base de datos MariaDB.



Medidas de seguridad

Cifrado de datos

● Cifrado en tránsito:

- **Métodos utilizados:** Todos los datos transferidos entre los usuarios y los servidores de la clínica virtual se cifran mediante el protocolo HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure), que emplea SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security) para garantizar que la comunicación sea segura y esté protegida contra interceptaciones y ataques man-in-the-middle.
- **Certificados SSL:** Los certificados SSL/TLS proporcionados por autoridades de certificación confiables se utilizan para proteger todas las conexiones a la plataforma.

● Cifrado en reposo:

- **Base de datos:** Los datos almacenados en las bases de datos MariaDB se cifran en reposo mediante el cifrado AES-256, uno de los estándares más sólidos disponibles.
- **Archivos y copias de seguridad:** Todos los archivos y copias de seguridad almacenados en los servidores de Google Cloud también están encriptados mediante tecnologías de cifrado seguras, lo que garantiza que los datos permanezcan protegidos incluso si se accede físicamente a los discos.

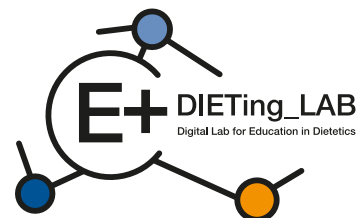
18

Normas de cumplimiento

- **RGPD (Reglamento General de Protección de Datos):** Un reglamento de la Unión Europea que protege la privacidad y los datos personales de los ciudadanos de la UE. Google Cloud, y por tanto Dialogflow Essentials, cumple con los requisitos del RGPD, incluida la obtención del consentimiento explícito para la recopilación de datos, la garantía de los derechos de los usuarios para acceder y eliminar datos y la notificación de infracciones de seguridad.
- **CCPA (Ley de Privacidad del Consumidor de California):** Una ley de privacidad de datos de California que otorga a los residentes el control sobre su información personal recopilada por las empresas. Google Cloud cumple con la CCPA, brindando transparencia en la recopilación y el uso de datos, y permitiendo a los usuarios optar por no participar en la venta de datos.
- **HIPAA (Ley de Portabilidad y Responsabilidad del Seguro Médico):** Una ley estadounidense que establece estándares para proteger la información médica y de salud. Google Cloud ofrece servicios configurables para cumplir con la HIPAA, lo que garantiza la confidencialidad e integridad de la información médica protegida (PHI).
- **ISO/IEC 27001:** Un estándar internacional de gestión de seguridad de la información. Google Cloud cuenta con la certificación ISO/IEC 27001, lo que garantiza el cumplimiento de las mejores prácticas en materia de gestión de seguridad de la información.
- **SOC 1/2/3 (Controles del sistema y de la organización):** Informes que brindan información sobre controles de seguridad internos relacionados con la seguridad, la disponibilidad, la integridad del procesamiento, la confidencialidad y la privacidad. Google Cloud cumple con SOC 1, SOC 2 y SOC 3, lo que garantiza la transparencia y la confianza en sus controles de seguridad.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Soporte técnico y mantenimiento

Estructura de soporte

- Problemas técnicos menores: para problemas técnicos menores relacionados con la funcionalidad de la clínica virtual, un equipo de soporte responderá mediante correos electrónicos o mensajes directos en el sitio web.
- Problemas complejos y errores del sistema: en el caso de problemas extremadamente complejos o errores del sistema, el problema se deriva al equipo de desarrollo que trabajó en la implementación de la clínica virtual. Es posible que se requiera acceso directo al código fuente y a la infraestructura subyacente.

Plan de mantenimiento

- **Escucha:** Ambas máquinas virtuales se monitorean mediante el servicio de monitoreo de Google Cloud, que envía alertas por correo electrónico en caso de sobrecarga de recursos o interrupciones del servicio.
- **Copias de seguridad:** Se realizan copias de seguridad diarias de ambas máquinas virtuales, con un período de retención de hasta 14 días.

Política de actualización

- Con base en los comentarios recopilados en Basecamp, se programarán e implementarán actualizaciones y mejoras periódicas en la clínica virtual para adaptarla a las necesidades cambiantes de los usuarios y a las nuevas tecnologías emergentes.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

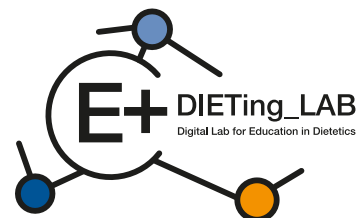


5. Referencias

- [1] S. M. Leey *otros.*, 'Manual de referencia de terminología internacional de dietética y nutrición (INDT), lenguaje estandarizado para el proceso de atención nutricional (versión traducida)', *Engl. Orig. Writ. Am. Diet. Assoc.*, págs. 13–354, 2011.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Digitaal lab voor onderwijs in diëtetiek, dat ervaringsgericht
leren en maatschappelijke dienstverlening combineert

Technische specificaties en gegevensbescherming

2021-1-ES01-KA220-HED-000032074

Januari 2025



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze publicatie weerspiegelt alleen de standpunten van
De auteur en de Commissie kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor het gebruik dat van de informatie kan worden gemaakt.
daarin vervat.

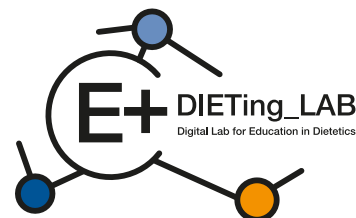


Universidad
Europea
del Atlántico





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

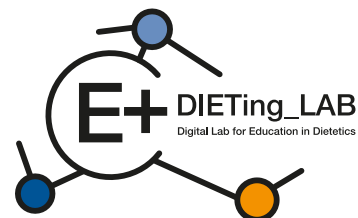


Inhoud

1. Digitaal lab voor onderwijs in de diëtetiek (zelflerende tool)	4
Technische beschrijving van zelflerende tool/virtueel patiëntenplatform	5
Veiligheidsmaatregelen	8
Technische ondersteuning en onderhoud.....	9
2. Digitaal lab voor onderwijs in diëtetiek – Service Learning / Trainers Tool	10
Technische beschrijving van Service Learning/Trainers Tool	11
Veiligheidsmaatregelen	18
Technische ondersteuning en onderhoud.....	19
5. Referenties.....	20



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Cijfers

Figuur 1: Visualisatie van software-interfaces voor de zelflerende tool	5
Figuur 4: Registratieproces voor service-learningtool.....	13
Figuur 5: Gebruikersweergave van registratie en kliniekschrijving.. ..	14
Figuur 6: Gebruik van de kliniek voor het boeken en bijwonen van afspraken	15
Figuur 7: Conversie van patiëntinterviews naar virtuele patiëntchatbot.....	16



1. Digitaal lab voor onderwijs in diëtetiek (zelflerende tool)

Het digitale lab is een interactieve zelflerende tool voor student-diëtisten, met een website met registratietoegang tot vijf virtuele patiëntchatbots. Deze chatbots faciliteren de praktijk van het opnemen van de anamnese en beelden verschillende medische en voedingskwesaties uit, elk gemaakt door verschillende projectpartners. De virtuele patiënten zijn:

1. Karen Pérez – Coeliakie
2. Lore Janssens – Diabetes type 1
3. João Almeida – Nierziekte
4. Queenie Hart – Type 2 Diabetes en hart- en vaatziekten
5. Maria Nowak – Obesitas

Elk geval werd ontwikkeld volgens een gestandaardiseerde template, met informatie over medische geschiedenis, familiegeschiedenis, sociale geschiedenis, biochemische resultaten, klinische symptomen en dieetgeschiedenis. Deze informatie werd vervolgens omgezet naar een AI-ondersteunde chatbot met behulp van het Dialogflow-platform. Het is belangrijk om op te merken dat de chatbots natuurlijke taalverwerking gebruiken om gebruikersverzoeken te interpreteren, maar alle antwoorden zijn hardgecodeerd. Bovendien werden er evaluatievragen over elk geval ontwikkeld en geïntegreerd in het platform om een zelflerend effect te bieden, evenals feedback over het aantal vragen dat een gebruiker aan de patiënt stelde in vergelijking met de hoeveelheid beschikbare informatie. Alle gevallen werden vertaald in de talen van elk van de vertegenwoordigde partnerlanden: Spaans, Nederlands, Europees Portugees, Pools, Duits en Engels.

4

Wanneer de gebruiker zich registreert op de site, kan hij een van de patiënten selecteren om mee te interacteren. Vervolgens kan de gebruiker de virtuele patiënt vragen stellen, zoals hij dat zou doen bij een dieetconsult, om de geschiedenis van de patiënt te achterhalen. Daarnaast kan de gebruiker een 24-uurs dieetherinnering uitvoeren en aanvullende dieetinformatie over de frequenties van bepaalde voedingsmiddelen. Zodra de gebruiker tevreden is dat hij alle benodigde informatie heeft, kan hij het interview beëindigen en een zelfevaluatie voltooien door vragen te beantwoorden over de casus met betrekking tot de International Dietetics Nutrition Terminology (IDNT). De gebruiker krijgt dan te zien of hij de vragen correct heeft beantwoord en krijgt daarnaast feedback over de volledigheid van zijn interview. De gebruiker kan ook een kopie van de interactie met de patiënt downloaden. Een meer gedetailleerde handleiding over het gebruik van de zelflerende tool, inclusief gebruikershandleiding en lesplannen, wordt gegeven in Rapport 2 van de Multiplier Toolkit: Rapport over aanbevelingen voor diëtetiekonderwijs gericht aan trainers en besturen.



Technische beschrijving van zelflerende tool/virtueel patiëntenplatform

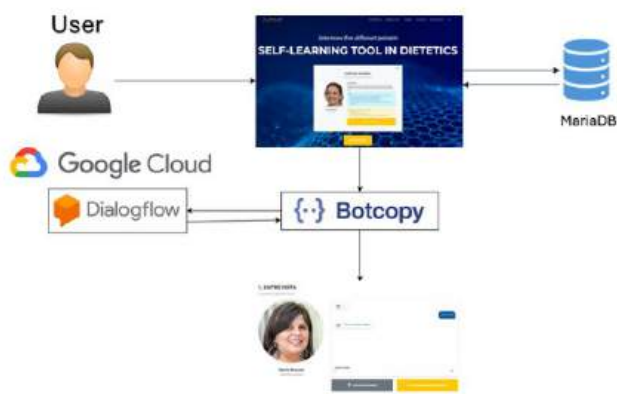
De zelflerende tool is een webgebaseerde applicatie waarmee gebruikers kunnen communiceren met virtuele patiënten via een chatbotinterface die wordt aangestuurd door Dialogflow. De tool is bedoeld om studenten en diëtisten te helpen hun vaardigheden in het opnemen van anamneses te oefenen en feedback te ontvangen over hun prestaties. De tool biedt ook evaluatievragen op basis van de International Dietetics Nutrition Terminology (IDNT)[1] en stelt gebruikers in staat om een transcriptie van hun gesprek met de virtuele patiënt te downloaden.

Interfaces

Website: De website is het belangrijkste toegangspunt voor de gebruikers om toegang te krijgen tot de zelflerende tool. De website wordt gehost op: <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>. De website stelt gebruikers in staat om zich te registreren en in te loggen met hun e-mailadres en wachtwoord. De website biedt ook informatie over het project, de partners en de virtuele patiënten. Het zelfevaluatiecomponent van de tool wordt ook gegenereerd binnen de website. Het is beschikbaar in zes talen: Engels, Spaans, Nederlands, Portugees, Pools en Duits.

Chatbot: De chatbotinterface is het kernonderdeel van de zelflerende tool. Hiermee kunnen gebruikers een virtuele patiënt selecteren en een gesprek met hem of haar beginnen. De chatbotinterface is ingebed in de website en communiceert met het Dialogflow-platform via Botcopy. De chatbotinterface ondersteunt tekst- en spraakinvoer en tekstuele uitvoer in zes talen.

Dialoogstroom: Het Dialogflow-platform is een cloudgebaseerde service die natuurlijke taalbegrip en conversatiemogelijkheden biedt voor de chatbotinterface. Het Dialogflow-platform is verantwoordelijk voor het verwerken van de gebruikersinvoer, het matchen ervan met de juiste intenties en entiteiten en het genereren van de bijbehorende antwoorden van de virtuele patiënt. Het Dialogflow-platform verwerkt ook de logica en flow van het gesprek, evenals de integratie van externe services zoals spraakherkenning en -synthese. Het Dialogflow-platform bevat vijf agents, één voor elke virtuele patiënt. Afbeelding 1 benadrukt de belangrijkste software-interfaces van de oplossing.



Figuur 1: Visualisatie van software-interfaces voor de zelflerende tool



Software en diensten van derden

- **Website:** is ontwikkeld zonder specifieke frameworks te gebruiken. Aan de serverkant wordt PHP samen met MariaDB gebruikt voor databasebeheer. De API's, die communicatie via JSON vergemakkelijken, zijn ontworpen om gebruikers, enquêtes en gegevens afgeleid van gebruikersinteracties te verwerken.
- **Essentiële functies van Dialogflow:** is het primaire softwareframework dat wordt gebruikt voor het ontwikkelen van de chatbot. Het biedt een uitgebreid platform voor het maken, trainen en implementeren van conversationale agenten op basis van natuurlijke taal.
- **Botkopie:** fungeert als een aanvullend softwareframework dat wordt gebruikt voor de integratie van de chatbot met de webinterface, wat zorgt voor een soepele en verrijkte gebruikerservaring.
- **Google Cloud Platform (GCP):** biedt de onderliggende infrastructuur om de chatbot te hosten en te runnen. Het maakt gebruik van verschillende GCP-services, zoals Google Cloud Functions voor serverloze logica en Google Cloud Storage voor gegevensopslag.

Google Cloudopslag: Om gegevens en aanvullende bestanden op te slaan die nodig zijn voor de interacties met de chatbot.

Software-interacties

6

1. Gebruiker interageert met de website:

○ De gebruiker bezoekt de website (registreert of logt in) en maakt gebruik van de geïntegreerde chatbot.

2. De website bevat de Botcopy-widget, die communicatie met Dialogflow mogelijk maakt:

- De website heeft de Botcopy-widget geïntegreerd. Deze widget faciliteert de chatbotinterface die de gebruiker ziet en waarmee hij communiceert.

3. Botcopy fungeert als tussenpersoon en stuurt gebruikersinvoer naar Dialogflow:

- Wanneer de gebruiker een bericht of vraag in de chatbot typt, neemt Botcopy dit bericht over en stuurt het naar het Dialogflow-platform.

4. Dialogflow verwerkt de invoer, identificeert de bedoelingen en formuleert reacties:

- Dialogflow ontvangt het bericht dat door Botcopy is verzonden. Het gebruikt zijn natuurlijke taalverwerkingscapaciteiten (NLP) om het bericht te analyseren, de bedoeling van de gebruiker te identificeren en een passend antwoord te formuleren op basis van zijn training en beschikbare gegevens.

5. Dialogflow stuurt het verwerkte antwoord terug naar Botcopy:

- Zodra Dialogflow een respons heeft gegenereerd, wordt deze teruggestuurd naar Botcopy. Botcopy toont deze respons vervolgens aan de gebruiker in de chatbotinterface binnen de website.

Licenties

DialogFlow Essentials is een service die wordt aangeboden door Google Cloud Platform. Het gebruik van DialogFlow is onderworpen aan de Servicevoorwaarden van Google Cloud Platform en het Privacybeleid van Google. DialogFlow biedt een gratis tier met bepaalde beperkingen, evenals pay-as-you-go-opties voor grotere schaalbaarheid en geavanceerde functies.

Botcopy is een service die wordt aangeboden als Software as a Service (SaaS). Het gebruik van Botcopy is onderworpen aan de voorwaarden die zijn uiteengezet in de Servicevoorwaarden en het Privacybeleid.



Infrastructuur en hosting

De chatbot wordt gehost op het Google Cloud-platform en maakt gebruik van de services van Dialogflow Essentials. De interface van de chatbot is geïntegreerd in een webpagina met behulp van Botcopy.

Omdat Dialogflow Essentials een Google Cloud-platform is, worden de back-endservices van de chatbot, waaronder natuurlijke taalverwerking (NLP), intentieverwerking, entiteiten en contexten, gehost en beheerd door de infrastructuur van Google Cloud.

Botcopy is een SaaS-platform dat integreert met Dialogflow en wordt gehost op een eigen cloudinfrastructuur. De integratie met Dialogflow gebeurt via API's en Botcopy beheert de presentatie en interface van de chatbot op de webpagina.

De webpagina met de chatbot wordt gehost op <https://virtual-patient.edietinglab.eu/>, wat zorgt voor naadloze integratie en optimale prestaties voor eindgebruikers. Dit hostingplatform biedt betrouwbare uptime, beveiligingsfuncties en schaalbare bronnen om de webinterface van de chatbot te ondersteunen.

Serverspecificaties

7

Google Cloud Server:

- **Besturingssysteem:** De chatbot op Google Cloud maakt gebruik van Linux-gebaseerde besturingssystemen om stabiliteit en veiligheid te garanderen.
- **Capaciteit:** De infrastructuur van Google Cloud is zeer schaalbaar, waardoor dynamische aanpassing van computing- en opslagbronnen mogelijk is op basis van de vraag van de chatbot. Toegewezen bronnen omvatten virtuele CPU's en SSD-opslag voor optimale prestaties.
- **Locatie:** De Google Cloud-servers die worden gebruikt om de chatbot te hosten, bevinden zich in datacentra die over de hele wereld verspreid zijn, met specifieke opties voor regio's zoals de Verenigde Staten, Europa en Azië. Hierdoor zijn lage latentie en hoge beschikbaarheid gegarandeerd.

Botcopy-server:

- **Besturingssysteem:** Botcopy gebruikt Linux-gebaseerde servers voor haar infrastructuur.
- **Capaciteit:** Als SaaS-platform past Botcopy automatisch de resources aan om de belasting van gebruikers en verzoeken aan de chatbot te verwerken.
- **Locatie:** Botcopy host haar diensten in veilige en redundante datacenters, strategisch gelegen om wereldwijd snelle en betrouwbare toegang te garanderen.

Websiteserver:

- **Besturingssysteem:** Maakt gebruik van servers gebaseerd op Debian 11.
- **Capaciteit:** De website wordt gehost op servers die zijn uitgerust met 2 Intel Xeon CPU's op 2,20 GHz, 4 GB RAM en 50 GB standaard schijfruimte om optimale prestaties en snelle laadtijden te garanderen.
- **Locatie:** De servers bevinden zich in datacentra die worden beheerd door Google Cloud, wat zorgt voor een lage latentie voor gebruikers in de doelregio.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Gegevensopslag

- **Gegevens op Google Cloud:** Dialogflow verwerkt de opslag van gegevens met betrekking tot gebruikersinteracties, waaronder gebruikersberichten, gedetecteerde intenties, geïdentificeerde entiteiten en conversatiecontexten. De gegevens worden veilig opgeslagen op de infrastructuur van Google Cloud Platform (GCP), met name in door Google beheerde opslagservices.
- **Integratie met de website:** Botcopy faciliteert de integratie van de chatbot met de website en zorgt ervoor dat interactiegegevens veilig worden verzonden en opgeslagen in Google Cloud.
- **Gegevensopslag op de website:** De website waar de chatbot is geïntegreerd, gebruikt een MariaDB-database om gebruikersinformatie en interactielogs op te slaan. Deze informatie wordt opgeslagen en beheerd in de backend van de webapplicatie.

Veiligheidsmaatregelen

Gegevensversleuteling

8

Versleuteling van verbinding (SSL/TLS): DialogFlow Essentials gebruikt SSL/TLS om communicatie tussen de client (zoals de website waar de chatbot is geïntegreerd) en Google Cloud-servers die de chatbot hosten, te versleutelen. Dit zorgt ervoor dat informatie die tussen de gebruiker en de chatbot wordt verzonden, wordt beschermd tijdens het reizen over internet.

Versleuteling van data in rust: Google Cloud Platform biedt opties om data te versleutelen die zijn opgeslagen in zijn services, inclusief data die worden gebruikt door DialogFlow Essentials. Dit zorgt ervoor dat data die is opgeslagen in de database van de chatbot, wordt beschermd, zelfs als er fysieke toegang tot de servers wordt verkregen.

Nalevingsnormen

Dialogflow Essentials, als onderdeel van Google Cloud, profiteert van Google's robuuste compliance- en beveiligingsframework. De normen en regelgevingen waaraan het zich houdt, omvatten:

- **AVG (Algemene Verordening Gegevensbescherming):** Een verordening van de Europese Unie ter bescherming van de privacy en persoonlijke gegevens van EU-burgers. Google Cloud, en dus Dialogflow Essentials, voldoet aan de AVG-vereisten, waaronder het verkrijgen van expliciete toestemming voor gegevensverzameling, het waarborgen van gebruikersrechten om gegevens te openen en te verwijderen, en het melden van beveiligingsinbreuken.
- **CCPA (Californische wet op de privacy van consumenten):** Een wet op de privacy van gegevens in Californië die inwoners controle geeft over hun persoonlijke gegevens die door bedrijven worden verzameld. Google Cloud houdt zich aan CCPA, biedt transparantie in het verzamelen en gebruiken van gegevens en stelt gebruikers in staat om zich af te melden voor gegevensverkoop.
- **HIPAA (Wet op de overdraagbaarheid en verantwoording van ziektekostenverzekeringen):** Een Amerikaanse wet die normen vastlegt voor de bescherming van medische en gezondheidsinformatie. Google Cloud biedt services die kunnen worden geconfigureerd om te voldoen aan HIPAA, waarmee de vertrouwelijkheid en integriteit van beschermde gezondheidsinformatie (PHI) wordt gewaarborgd.
- **ISO/IEC 27001:** Een internationale standaard voor informatiebeveiligingsbeheer. Google Cloud is ISO/IEC 27001-gecertificeerd, wat naleving van best practices voor informatiebeveiligingsbeheer garandeert.
- **SOC 1/2/3 (Systeem- en organisatiecontroles):** Rapporten met informatie over interne beveiligingscontroles met betrekking tot beveiliging, beschikbaarheid, verwerkingsintegriteit, vertrouwelijkheid en privacy. Google Cloud voldoet aan SOC 1, SOC 2 en SOC 3, wat transparantie en vertrouwen in de beveiligingscontroles garandeert.





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Technische ondersteuning en onderhoud

Ondersteuningsstructuur

- Bij kleine technische problemen met de functionaliteit van de chatbot reageert een technisch ondersteuningsteam via e-mails of directe berichten op de website.
- Bij zeer complexe problemen of systeemfouten wordt het probleem doorgestuurd naar het ontwikkelteam dat aan de implementatie van de chatbot heeft gewerkt. Zij hebben mogelijk directe toegang tot de broncode en de onderliggende infrastructuur nodig.
- Voor ondersteunende structuren die verder gaan dan de einddatum van het project, zie het duurzaamheidsplan.

Updatebeleid

- Regelmatige updates volgens de release van nieuwe versies en functies van DialogFlow en Botcopy.
- Op basis van de feedback van partners worden er regelmatig updates en verbeteringen gepland en geïmplementeerd op de chatbot om deze aan te passen aan de veranderende behoeften van gebruikers en opkomende nieuwe technologieën.

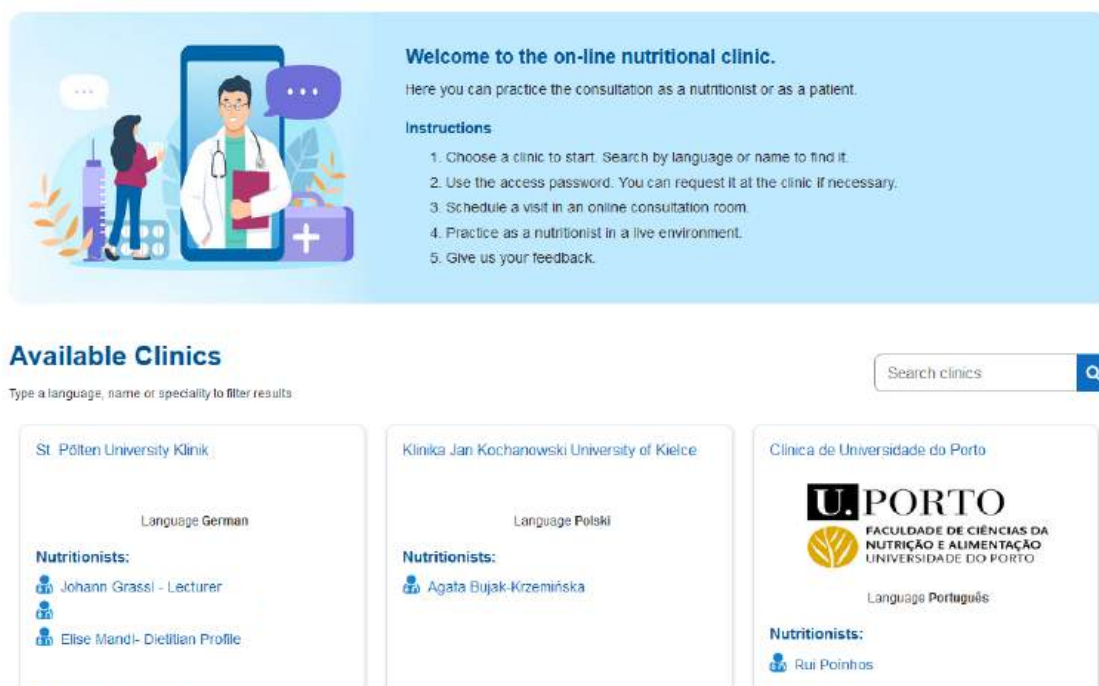


2. Digitaal Lab voor Onderwijs in Diëtetiek – Service Learning / Trainers Tool

Om praktische training in Dietetics Education te verbeteren en een community/service-learning benadering gerelateerd aan voeding te promoten, is er een digitale omgeving gecreëerd voor het uitvoeren van synchrone patiëntinterviews binnen een gecontroleerde setting. De service learning/trainers tool is in essentie een telehealth platform dat bestaat uit 6 klinieken, één voor elke partnerinstelling. Gebruikers, dat wil zeggen studenten, docenten, diëtisten, diëtisten en community leden, kunnen zich registreren op het platform en afspraken boeken en beheren.

De exacte vorm die deze interactie aanneemt, kan verschillen afhankelijk van de gebruiker. Het kan bijvoorbeeld worden gebruikt om begeleide diëtistische consulten voor studenten met echte patiënten te vergemakkelijken, of het kan worden gebruikt voor rollenspellen, of groepsonderwijs sessies etc. Afbeelding 2 toont een weergave van het kliniekselectiescherm op de website.

Nutritional on-line clinics



Figuur 2: Weergave van het kliniekselectiescherm

In de kliniek kan de leerling in een begeleide modus met individuen (potentiële patiënten) interacteren dankzij de optie om een supervisor aanwezig te hebben. Toekomstige diëtisten kunnen vervolgens interacteren met echte of rollenspelpatiënten om hun anamnesevaardigheden of andere aspecten van het diëtistische zorgproces te verbeteren op basis van de geharmoniseerde diëtistische zorgprocesmodelschetsen van Vanherele en collega's (2018).

Het platform zelf bestaat uit een website, waar gebruikers zich kunnen registreren en zich kunnen aansluiten bij een van de 6 beschikbare klinieken die overeenkomen met elke projectpartner. Eenmaal in een kliniek kunnen diëtisten of studenten die optreden als diëtisten afspraakslots maken die kunnen worden geselecteerd door patiënten of patiënten kunnen rollenspellen doen. De daadwerkelijke afspraak zelf



volgt dan als een video-telehealth-gesprek dat realtime-interactie en het delen van informatie mogelijk maakt. Meer specifieke use-case-scenario's worden geschetst in Rapport 2 van de Multiplier Toolkit: Rapport over aanbevelingen voor diëtetiekonderwijs gericht aan trainers en directies.

Tot slot is er de optie om een opname van het patiëntinterview te maken die kan worden gebruikt voor een geplande uitbreiding van deze tool, namelijk AI-ondersteunde generatie van nieuwe patiëntgevallen voor het maken van nieuwe virtuele patiënten voor de zelflerende tool. Deze functie is nog niet volledig geïmplementeerd, maar de ondersteunende structuren worden beschreven in de volgende sectie.

Het doel van deze service-learning tool is om de vaardigheden van studenten in diëtetische counseling van patiënten te ontwikkelen en een platform te bieden voor community outreach-activiteiten. Specifieke implementaties in de klas, leerresultaten en syllabusintegratie worden gedetailleerd beschreven in rapport 4.2 en 4.4 van de multiplier toolkit. Aanvullende toepassingen voor diëtisten buiten het onderwijs worden gedetailleerd beschreven in rapport 4.3.

Technische beschrijving van Service Learning/Trainers Tool

Software en interfaces

11

Website: De service learning tool bevindt zich op <https://clinic.edietinglab.eu/>. De website maakt gebruikersregistratie en login mogelijk en host de Moodle-omgeving.

Moodle: Moodle is de centrale as van de virtuele kliniek, gebruikt als het Learning Management System (LMS) om cursussen en klinische interacties te organiseren en beheren. Specifieke aanpassingen binnen Moodle zijn gemaakt om het aan te passen aan de behoeften van het project, inclusief thema-aanpassing, modules en de integratie van extra functionaliteiten voor boekingen en afspraakbeheer.

GroteBlauweKnop: is een open-source webconferentiesysteem dat speciaal is ontworpen voor online onderwijs, maar in dit geval is aangepast aan de behoeften van virtuele consultaties en vergaderingen in een klinische context. Het is geïntegreerd met Moodle via een plug-in die het plannen en uitvoeren van consultaties rechtstreeks vanaf het leerplatform vergemakkelijkt.

PHP: is een server-side programmeertaal die wordt gebruikt voor webontwikkeling. In de virtuele kliniek wordt PHP gebruikt om dynamische scripts te maken die interacteren met de database en webserver.

MariaDB: is een open-source databasebeheersysteem, afgeleid van MySQL, dat dient als backend voor de opslag van alle Moodle-gegevens.

Debian 11 en Ubuntu 20.04 LTS zijn de besturingssysteemplatformen die worden gebruikt op de virtuele machines waarop respectievelijk Moodle en BBB worden gehost.

API's en services van derden

- Google Cloud Platform (GCP): De virtuele machines van Google Cloud hosten de hoofdinfrastructuur van het project, inclusief de servers voor Moodle en BigBlueButton.



- API's van BigBlueButton: BigBlueButton biedt een API die integratie met Moodle en andere contentmanagementsystemen mogelijk maakt, waardoor het organiseren en uitvoeren van videoconferenties rechtstreeks vanaf het onderwijsplatform wordt vereenvoudigd.
- Dialogflow: wordt gebruikt om gebruikersinteracties tijdens consultaties te analyseren en begrijpen, wat helpt bij het identificeren van intenties en het verbeteren van geautomatiseerde interactie.
- ChatGPT (van OpenAI): wordt gebruikt om tekstuele antwoorden te genereren op vragen van gebruikers, op basis van een taalmodel dat is getraind op een breed scala aan gegevens.
- Scheduler-plugin: vereenvoudigt het beheer van afspraken en reserveringen binnen Moodle, zodat patiënten hun consulten met zorgprofessionals kunnen plannen en beheren.

Gebruikersinteracties

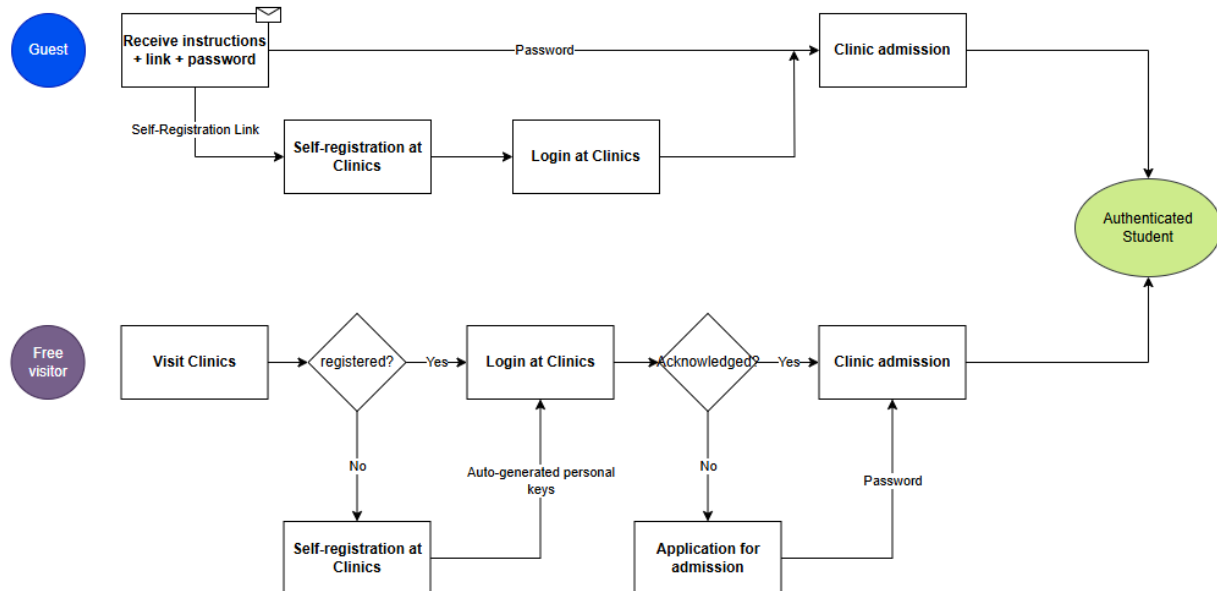
Gebruikers interacteren op verschillende manieren met het platform

- Registratie en inloggen bij een kliniek
- Beheer van boekingslots
- Afspraken maken
- Afspraken bijwonen
- Het uitvoeren van gebruikersenquêtes vóór en na de afspraak
- Profielbeheer

Het registratieproces wordt gedetailleerd beschreven in de figuren 12 en 13 hieronder.

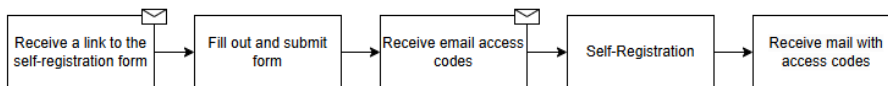


Registration process and access to the clinic

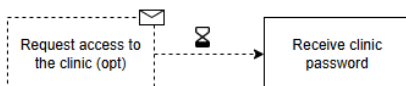


13

Self-registration at Clinics



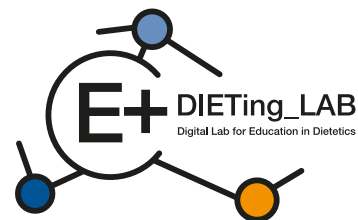
Application for admission



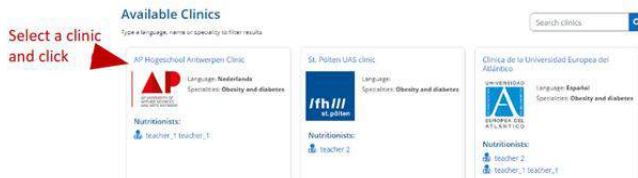
Figuur 2: Registratieproces voor service-learningtool



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Nutritional on-line clinics

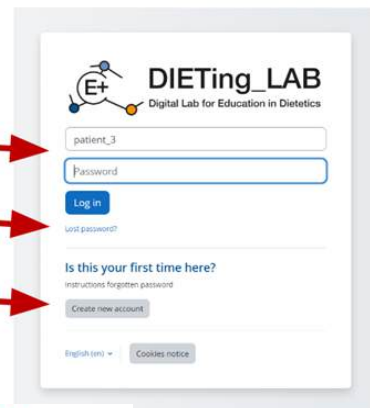


Accessing the clinic

Use your credentials
to have access...

...or recover your
password

...or create a new
account

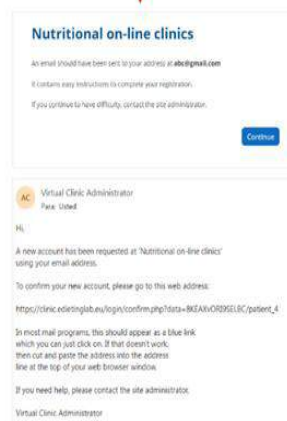


Create a new account

1. Fill the account
fields

2. Fill the initial
survey

3. Access your email and confirm
your registration



Clinic enrolment

You can enrol to the clinic as a
Patient (for students) or as a
Nutritionist (for teachers and
nutritionists)

Each enrolment may need a key
to Access.

If you don't have a key, contact
the clinic administrator email.

14

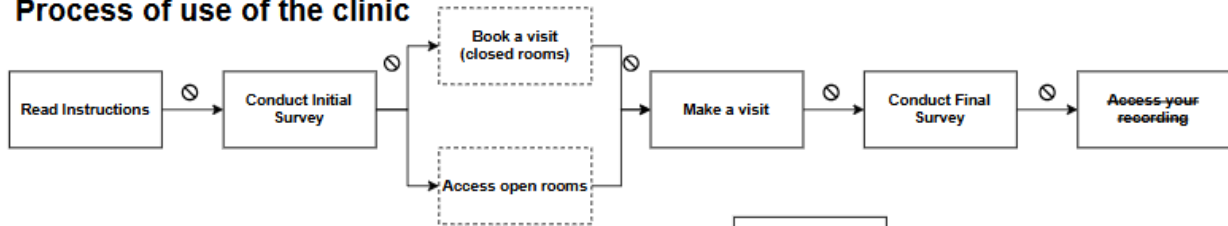
Figuur 3: Gebruikersweergave van registratie en kliniekinschrijving.

Stap 1: Selecteer een kliniek. Stap 2: Meld u aan of maak een nieuwe gebruiker aan. Stap 3: Maak een account aan, vul de eerste enquête in en ontvang een bevestigingsmail. Stap 4: Schrijf u in voor de kliniek.

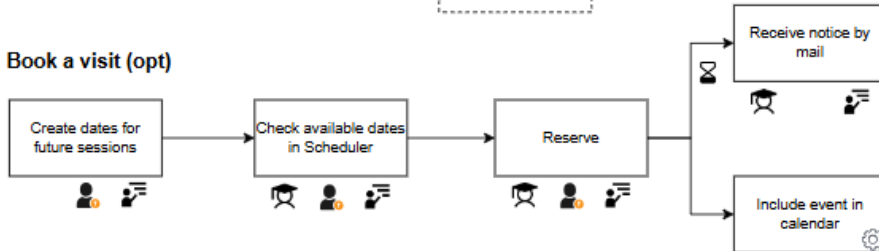




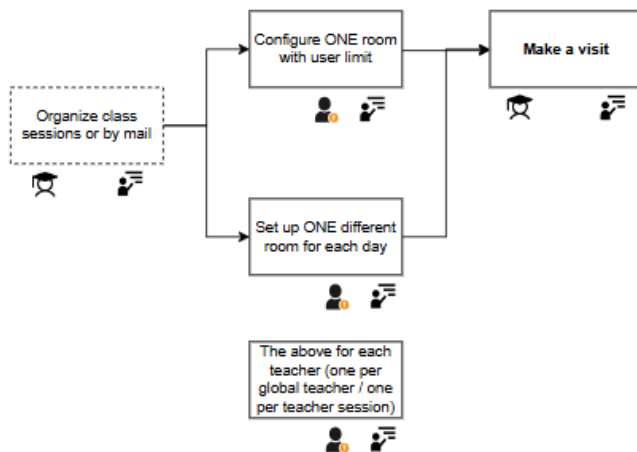
Process of use of the clinic



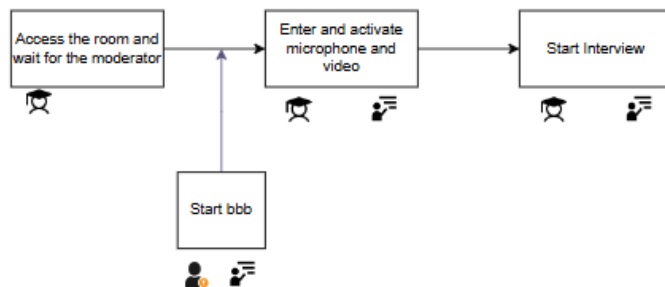
Book a visit (opt)



Access ONE rooms always open (opt)



Make a visit



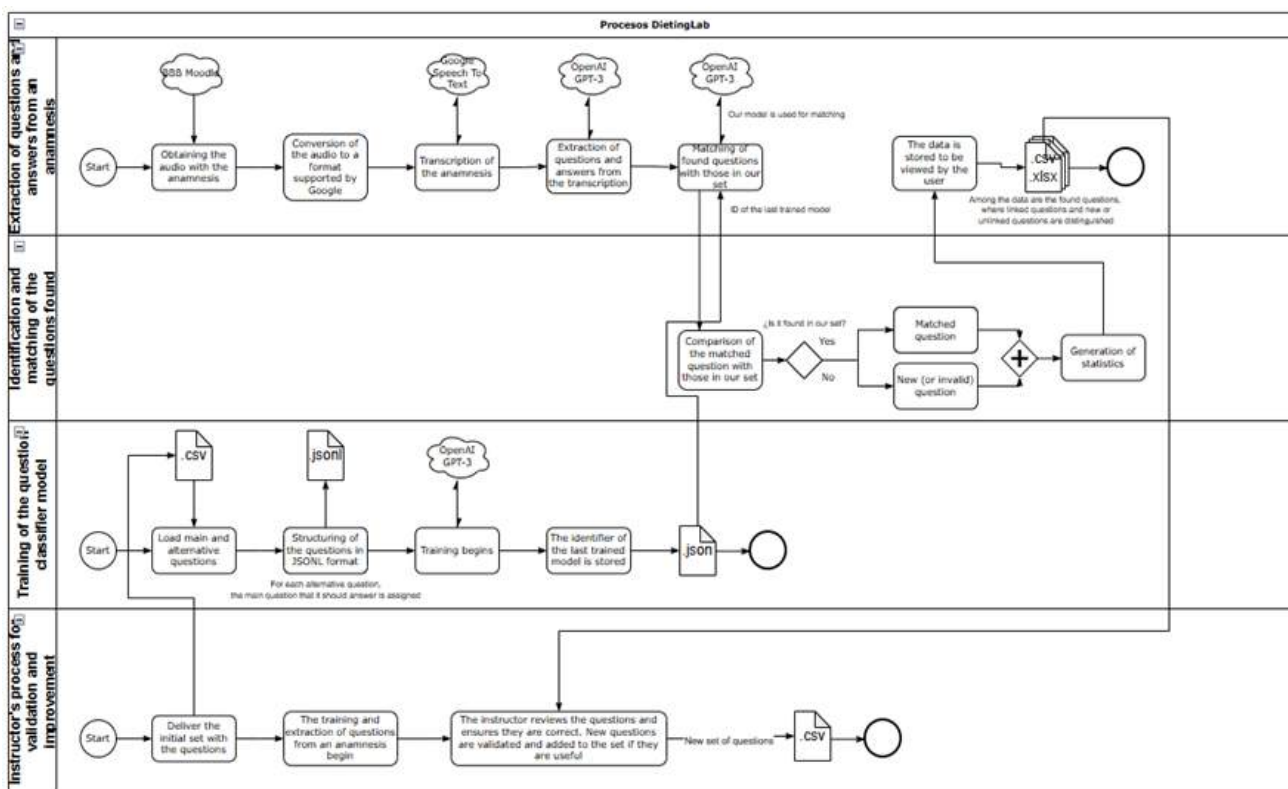
15

Figuur 4: Gebruik van de kliniek voor het boeken en bijwonen van afspraken



Conversie van patiëntinteracties naar nieuwe virtuele patiënten

Figuur 15 toont de interfaces en stappen die nodig zijn om gegevens uit opgenomen diëtistische consulten te extraheren en zo een nieuwe virtuele patiënt voor de zelflerende tool aan te maken.



Figuur 5: Conversie van patiëntinterviews naar virtuele patiëntchatbot

Licenties

Moodle: GPL is een open-source LMS. De GPL-licentie staat gebruikers toe om de software te kopiëren, te wijzigen en te herdistribueren, zelfs in een aangepaste versie, op voorwaarde dat dezelfde vrijheden behouden blijven in herdistribueerde versies en dat de broncode toegankelijk is.

BigBlueButton: is een open-source webconferentiesysteem. De LGPL-licentie staat gebruikers toe de software vrij te gebruiken, aan te passen en te herdistribueren, op voorwaarde dat alle aanpassingen aan de originele software of gekoppelde software ook onder dezelfde LGPL-licentie vallen.

MariaDB: is een fork van MySQL en blijft open-source onder de GPL-licentie. Deze licentie staat het gebruik, de distributie en de aanpassing van de software toe, zolang deze activiteiten voldoen aan de voorwaarden van de GPL.

Debian en Ubuntu: Zowel Debian als Ubuntu bevatten software die onder verschillende open-sourcelicenties kan vallen. De meeste componenten zijn gelicentieerd onder de GPL, wat een brede vrijheid in gebruik en distributie toestaat.



PHP: Deze licentie is een vrije softwarelicentie, niet-copyleft, specifiek voor PHP en staat het gebruik, de wijziging en de distributie van de software toe.

Google Cloud Platform, Dialogflow en ChatGPT: Deze services worden geleverd onder commerciële voorwaarden met licenties die respectievelijk door Google en OpenAI zijn gedefinieerd. De licenties voor deze services staan over het algemeen het gebruik van de service toe binnen overeengekomen beperkingen, zoals het aantal query's, de hoeveelheid verwerkte gegevens, enz., en zijn onderhevig aan terugkerende of op gebruik gebaseerde kosten.

Moodle-plug-ins: Plug-ins en thema's van Moodle zijn over het algemeen beschikbaar onder open-sourcelicenties, waardoor ze onder dezelfde voorwaarden mogen worden aangepast en herverdeeld.

Infrastructuur en hosting

De virtuele kliniek is gebouwd op een solide en flexibele infrastructuur, waarbij Moodle fungeert als primair Learning Management System (LMS), uitgebreid met specifieke plug-ins en aparte servers voor extra mogelijkheden.

Google Cloud-platform host de virtuele kliniek, waar het speciaal aangepaste virtuele servers gebruikt om zijn activiteiten te onderhouden. De geleverde services zijn clinic.edietinglab.eu op één virtuele machine en bbb.edietinglab.eu op een andere virtuele machine, specifiek afgestemd op de BigBlueButton-service.

17

Serverspecificaties

De virtuele kliniek is gebaseerd op twee virtuele hoofdmachines die gehost worden op Google Cloud, die voor verschillende doeleinden binnen het project worden gebruikt: één voor Moodle en zijn plugins, en de andere speciaal voor de BigBlueButton-service. De technische specificaties van elke server zijn als volgt:

- Virtuele machine voor Moodle (clinic.edietinglab.eu en virtual-patient.edietinglab.eu)
 - Besturingssysteem: maakt gebruik van Debian 11-gebaseerde servers.
 - Capaciteit: 2 Intel Xeon CPU's op 2,20 GHz, 4 GB RAM, 50 GB schijfruimte (standaard).
 - Extra software: PHP versie 7.4.33, MariaDB versie 10.5.23, Moodle versie 4.1.4+
 - Serverlocatie: De infrastructuur wordt gehost op Google Cloud, waardoor u uit meerdere datacenterlocaties over de hele wereld kunt kiezen.
- Virtuele machine voor BigBlueButton (bbb.edietinglab.eu)
 - Besturingssysteem: Ubuntu 20.04 LTS
 - Capaciteit: 2 Intel Xeon CPU's op 2,20 GHz, 8 GB RAM, 60 GB gebalanceerde schijfruimte
 - BigBlueButton-versie: 2.6.10
 - Serverlocatie: Net als de virtuele machine voor Moodle bevindt deze zich in Google Cloud en profiteert zo van de hoge beschikbaarheid en redundantie die deze provider biedt.

Gegevensopslag

De gegevens die door Moodle worden gegenereerd en beheerd, zoals gebruikersrecords, afspraakgegevens, enquête-resultaten en cursusactiviteiten, worden opgeslagen in een MariaDB-database.



Veiligheidsmaatregelen

Gegevensversleuteling

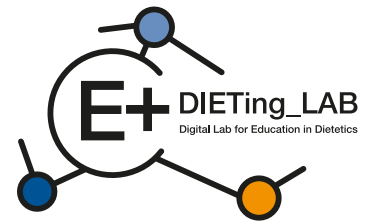
- Versleuteling tijdens het transport:
 - **Gebruikte methoden:** Alle gegevens die tussen gebruikers en de servers van de virtuele kliniek worden overgedragen, worden gecodeerd met behulp van het HTTPS-protocol (HyperText Transfer Protocol Secure), dat gebruikmaakt van SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security) om ervoor te zorgen dat de communicatie veilig is en beschermd tegen onderscheppingen en man-in-the-middle-aanvallen.
 - **SSL-certificaten:** Om alle verbindingen met het platform te beveiligen, worden SSL/TLS-certificaten van vertrouwde certificeringsinstanties gebruikt.
- Versleuteling in rust:
 - **Databank:** Gegevens die in MariaDB-databases zijn opgeslagen, worden versleuteld met AES-256-versleuteling, een van de meest robuuste standaarden die er zijn.
 - **Bestanden en back-ups:** Alle bestanden en back-ups die op Google Cloud-servers zijn opgeslagen, worden ook versleuteld met behulp van krachtige versleutelingstechnologieën. Zo blijven de gegevens beschermd, zelfs als er fysiek toegang wordt verkregen tot de schijven.

18 Nalevingsnormen

- **AVG (Algemene Verordening Gegevensbescherming):** Een verordening van de Europese Unie ter bescherming van de privacy en persoonlijke gegevens van EU-burgers. Google Cloud, en dus Dialogflow Essentials, voldoet aan de AVG-vereisten, waaronder het verkrijgen van expliciete toestemming voor gegevensverzameling, het waarborgen van gebruikersrechten om gegevens te openen en te verwijderen, en het melden van beveiligingsinbreuken.
- **CCPA (Californische wet op de privacy van consumenten):** Een wet op de privacy van gegevens in Californië die inwoners controle geeft over hun persoonlijke gegevens die door bedrijven worden verzameld. Google Cloud houdt zich aan CCPA, biedt transparantie in het verzamelen en gebruiken van gegevens en stelt gebruikers in staat om zich af te melden voor gegevensverkoop.
- **HIPAA (Wet op de overdraagbaarheid en verantwoording van ziektekostenverzekeringen):** Een Amerikaanse wet die normen vastlegt voor de bescherming van medische en gezondheidsinformatie. Google Cloud biedt services die kunnen worden geconfigureerd om te voldoen aan HIPAA, waarmee de vertrouwelijkheid en integriteit van beschermde gezondheidsinformatie (PHI) wordt gewaarborgd.
- **ISO/IEC 27001:** Een internationale standaard voor informatiebeveiligingsbeheer. Google Cloud is ISO/IEC 27001-gecertificeerd, wat naleving van best practices voor informatiebeveiligingsbeheer garandeert.
- **SOC 1/2/3 (Systeem- en organisatiecontroles):** Rapporten met informatie over interne beveiligingscontroles met betrekking tot beveiliging, beschikbaarheid, verwerkingsintegriteit, vertrouwelijkheid en privacy. Google Cloud voldoet aan SOC 1, SOC 2 en SOC 3, wat transparantie en vertrouwen in de beveiligingscontroles garandeert.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Technische ondersteuning en onderhoud

Ondersteuningsstructuur

- Kleine technische problemen: Bij kleine technische problemen met betrekking tot de functionaliteit van de virtuele kliniek reageert een ondersteuningsteam via e-mails of directe berichten op de website.
- Complexe problemen en systeemfouten: Bij extreem complexe problemen of systeemfouten wordt het probleem doorgestuurd naar het ontwikkelteam dat aan de implementatie van de virtuele kliniek heeft gewerkt. Zij hebben mogelijk directe toegang tot de broncode en onderliggende infrastructuur nodig.

Onderhoudsplan

- **Toezicht:** Beide VM's worden bewaakt met de Monitoring-service van Google Cloud, die e-mailwaarschuwingen verstuurt in geval van overbelasting van resources of service-uitval.
- **Back-ups:** Er worden dagelijks back-ups van beide VM's gemaakt, met een bewaartermijn van maximaal 14 dagen.

Updatebeleid

- Op basis van de feedback die in Basecamp wordt verzameld, worden er regelmatig updates en verbeteringen gepland en geïmplementeerd in de virtuele kliniek om deze aan te passen aan de veranderende behoeften van gebruikers en opkomende nieuwe technologieën.