A indústria 4.0 apresenta-se como uma nova era em que a indústria é liderada por tecnologias como a robótica, a inteligência artificial e a interligação de dispositivos (IIoT). A crescente implementação de robôs nas indústrias permite uma melhor qualidade de serviço com alta precisão em menor tempo. Como resultado, estas vantagens começam a aplicar-se noutras áreas, como a medicina ou os militares, para mitigar problemas.

Por exemplo, nas instituições de saúde, o transporte de doentes é uma tarefa recorrente, demorada, não ergonómica e requer a ajuda de assistentes. Existem soluções como cadeiras de rodas elétricas que facilitam o movimento do paciente ou cadeiras de rodas inteligentes que transportam os pacientes para o seu destino de forma autónoma, no entanto, os seus custos são elevados, e substituí-los por estas cadeiras requer um enorme esforço financeiro por parte das instituições.

Background

A indústria 4.0 apresenta-se como uma nova era em que a indústria é liderada por tecnologias como a robótica, a inteligência artificial e a interligação de dispositivos (IIoT). A crescente implementação de robôs nas indústrias permite uma melhor qualidade de serviço com alta precisão em menor tempo. Como resultado, estas vantagens começam a aplicar-se noutras áreas, como a medicina ou os militares, para mitigar problemas.

Por exemplo, nas instituições de saúde, o transporte de doentes é uma tarefa recorrente, demorada, não ergonómica e requer a ajuda de assistentes. Existem soluções como cadeiras de rodas elétricas que facilitam o movimento do paciente ou cadeiras de rodas inteligentes que transportam os pacientes para o seu destino de forma autónoma, no entanto, os seus custos são elevados, e substituí-los por estas cadeiras requer um enorme esforço financeiro por parte das instituições.

Este sistema robótico pode desempenhar um papel de extrema relevância quer a nível científico como social. A nível científico poderá ser validado o transporte de pacientes de forma autónoma através de um robô em ambientes hospitalares, por exemplo, e quiçá no futuro a adaptação ao transporte de equipamento hospitalar. A nível social permitirá às instituições de saúde reduzir custos uma vez que um robô permite o transporte de múltiplas cadeiras de rodas manuais, aproveitando na totalidade as atuais frotas de cadeiras de rodas manuais.

Industry 4.0 presents itself as a new era in which the industry is led by technologies such as robotics, artificial intelligence, and device interconnection (IIoT). The increasing implementation of robots in industries allows for a better quality of service with high accuracy in less time. As a result, these advantages begin to apply in other areas, such as medicine or the military, to mitigate problems.

For example, in health institutions, the transport of patients is time-consuming, non-ergonomic, and requires the help of assistants[1]. There are solutions such as electric wheelchairs[2] that facilitate the movement of the patient or intelligent wheelchairs[3] that transport patients to their destination autonomously, however, their costs are high, and replacing them with these chairs requires a huge financial effort on the part of the institutions.

This robotic system can play an important role extremely relevant both scientifically and socially. At the scientific level, the transport of patients autonomously through a robot in hospital environments, for example, can be validated, and perhaps in the future, the adaptation to the transport of other goods can be streamlined not only the transport of patients but also the transport of hospital equipment. At the social level, it will allow health institutions to reduce costs since a robot allows the transport of multiple manual wheelchairs. In this way, it is possible to take full advantage of your manual wheelchair fleet instead of investing in tens or hundreds of electrical equipment to carry out the transport of patients autonomously.

This robotic system can play an extremely important role both at scientific and social level. At the scientific level, the transport of patients autonomously through a robot in hospital environments, for example, can be validated and perhaps in the future the adaptation to the transport of hospital equipment. At the social level it will allow health institutions to reduce costs since a robot allows the transport of multiple manual wheelchairs, taking full advantage of the current fleets of manual wheelchairs.

Objetive

O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema robótico capaz de transportar cadeiras de rodas convencionais existente nas instituições de saúde e através da comunicação com o sistema de gestão da instituição agilizar todo o processo de transporte, tornando-o seguro, rápido e confortável para todos os intervenientes.

The objective of this project is to develop a robotic system capable of transporting conventional wheelchairs existing in health institutions and through communication with the management system of the institution streamline the entire transport process, making it safe, fast, and comfortable for all stakeholders.

Methedology [4][5]

Este projeto consiste em desenvolver um sistema robótico capaz de transportar doentes em cadeiras de rodas manuais. Assim sendo, o sistema terá que possuir um mecanismo de acoplamento à cadeira autónomo, de fácil encaixe, rápido, intuitivo e universal uma vez que existe uma elevada diversidade de cadeiras em instituições de saúde. O plano inicial é integrar o sistema de acoplamento a um robô já existente.

O sistema de acoplamento será estudando para verificar qual o melhor mecanismo de encaixe à cadeira de rodas manual, contudo existem já algumas abordagens idealizadas. A primeira abordagem é criar um sistema que transporte a cadeira de rodas manual como o MiR Hook da OMRON, ou seja, a cadeira de rodas seria o reboque. A segunda abordagem é o robô acoplar-se à cadeira de rodas por baixo e navegar com a cadeira ligeiramente suspensa ou apenas engatada. A terceira abordagem é empurrar a cadeira de rodas, ou seja, o sistema encaixe por trás da cadeira e empurra. A abordagem que apresenta maior facilidade de construção e implementação é a segunda abordagem, contudo as restantes também serão avaliadas.

Em qualquer uma das abordagens de acoplamento irá ser utilizado uma de câmara e um microcontrolador. A principal função do conjunto é descobrir os pontos de engate da cadeira de rodas manual e movimentar a garra para fixar à cadeira. Para que o encaixe seja rápido, seguro e eficaz poderá vir a ser necessário a implementação de um algoritmo de deep learming de classificação ou deteção de objetos A implementação do algoritmo é para permitir que o sistema seja adaptativo aos diferentes pontos de engates que as cadeiras de rodas irão apresentar uma vez que estas podem ser de diferentes modelos.

Como sistema de segurança do robô durante o transporte será implementado um conjunto de sensores para monitorizar o paciente. O objetivo é o robô poder atuar em situação de emergência consoante o comportamento do paciente.

Por fim será desenvolvida uma interface que poderá ser uma aplicação. Apenas enfermeiros e médicos terão permissão para pedir ao robô AMR transportar doentes. A interface irá permitir a comunicação com o sistema de gestão de informação da instituição de saúde para saber qual utente transporta, quem pediu o transporte, entre outras informações. Uma vez que o destino do paciente pode ser num piso diferente do piso de partida é importante a comunicação com os elevadores para que o robô transporte o doente. Como os elevadores não dispõem de muito espaço, os movimentos do robô dentro do elevador estão muito reduzidos, portanto o formato do acoplamento do robô à cadeira de roda manual será influenciado. Os elevadores são sistemas complexos a nível de segurança, daí a integração com o robô ser feita, caso o permita, pela empresa responsável pelos elevadores da instituição de saúde. Também será estudado o facto de existir um robô transportador por cada piso do edifício e perceber se acrescenta vantagens na gestão.

A integração com o sistema de gestão de informação da instituição será um processo complexo uma vez que requer a parceria com a empresa. Caso não seja possível será simulado.

This project consists of developing a robotic system capable of transporting patients in manual wheelchairs. Therefore, the system will have to have a coupling mechanism to the autonomous chair, easy to fit, fast, intuitive, and universal since there is a high diversity of chairs in health institutions. The initial plan is to integrate the coupling system with an existing robot.

The coupling system will be studying to check the best mechanism for fitting the manual wheelchair, however there are already some idealized approaches. The first approach is to create a system that transports the manual wheelchair such as the OMRON MiR Hook, the wheelchair would be the trailer. The second approach is for the robot to attach to the wheelchair underneath and navigate with the chair slightly suspended or just engaged. The third approach is to push the wheelchair, i.e. the system fitting behind the chair and pushes. The approach that presents greater ease of construction and implementation is the second approach, however the rest will also be evaluated.

In any of the coupling approaches a camera and a microcontroller will be used. The main function of the assembly is to discover the coupling points of the manual wheelchair and move the claw to attach to the chair. For the docking to be fast, safe and effective it may be necessary to implement a deep learming algorithm for sorting or object detesm The implementation of the algorithm is to allow the system to be adaptive to the different coupling points that the wheelchairs will present since these can be of different models.

As a robot safety system during transport, a set of sensors will be implemented to monitor the patient. The objective is for the robot to be able to act in an emergency depending on the patient's behavior.

Finally, an interface will be developed that can be an application. Only nurses and doctors will be allowed to ask the AMR robot to transport patients. The interface will allow communication with the information management system of the health institution to know which user carries, who requested transport, among other information. Since the patient's destination may be on a different floor of the starting floor it is important to communicate with the elevators so that the robot transports the patient. As the lifts do not have much space, the robot's movements inside the elevator are greatly reduced, so the shape of the robot coupling to the manual wheelchair will be influenced. Elevators are complex safety systems, hence the integration with the robot to be done, if allowed, by the company responsible for the elevators of the health institution. It will also be studied the fact that there is a transporter robot for each floor of the building and realize if it adds advantages in management.

The integration with the information management system of the institution will be a complex process since it requires partnership with the company. If it is not possible it will be simulated.

Este projeto consiste em desenvolver um sistema robótico capaz de transportar pacientes em cadeiras de rodas manuais em instituições de saúde. Assim sendo, o sistema terá que possuir um mecanismo de acoplamento à cadeira autónomo, de fácil encaixe, rápido e universal, uma vez que existe uma elevada diversidade de cadeiras. O plano inicial é integrar o sistema de acoplamento a um robô já existente.

O sistema de acoplamento terá que ser estudado, contudo existem já algumas abordagens idealizadas, figura 1. A abordagem que apresenta maior facilidade de construção e implementação é a segunda abordagem, contudo as restantes também serão avaliadas.

Em qualquer uma das abordagens de acoplamento irá ser utilizado uma de câmara e um microcontrolador. A principal função do conjunto é descobrir os pontos de engate da cadeira de rodas manual e movimentar a garra para fixar à cadeira. Para que o encaixe seja rápido, seguro e eficaz poderá vir a ser necessário a implementação de um algoritmo de deep learming de classificação ou deteção de objetos.

Como sistema de segurança do robô durante o transporte será implementado um conjunto de sensores para monitorizar o paciente, podendo atuar em situação de emergência.

Por fim será desenvolvida uma aplicação onde enfermeiros e médicos terão permissão para pedir o transporte ao robô AMR. A interface também irá permitir a comunicação com o sistema de gestão de informação da instituição de saúde para saber qual utente transporta, quem pediu o transporte, entre outras informações. Uma vez que o destino do paciente pode ser num piso diferente do ponto de partida é importante a comunicação com os elevadores para que o robô consiga realizar o transporte. Também será estudado o facto de existir um robô transportador por cada piso do edifício para perceber se acrescenta vantagens na gestão.

A integração com o sistema de gestão de informação da instituição será um processo complexo uma vez que requer a parceria com a empresa. Caso não seja possível será simulado.

This project consists of developing a robotic system capable of transporting patients in manual wheelchairs in health institutions. Therefore, the system will have to have a coupling mechanism to the self-contained chair, easy to fit, fast and universal, since there is a high diversity of chairs. The initial plan is to integrate the coupling system with an existing robot.

The coupling system will have to be studied, however there are already some idealized approaches, Figure 1. The approach that presents greater ease of construction and implementation is the second approach, however the rest will also be evaluated.

In any of the coupling approaches a camera and a microcontroller will be used. The main function of the assembly is to discover the coupling points of the manual wheelchair and move the claw to attach to the chair. For docking to be fast, safe, and effective, it may be necessary to implement a deep learming algorithm for sorting or detaining objects.

As a robot safety system during transport will be implemented a set of sensors to monitor the patient, and can act in emergency situation.

Finally, an application will be developed where nurses and doctors will be allowed to request transport to the AMR robot. The interface will also allow communication with the information management system of the health institution to know which user carries, who requested transport, among other information. Since the patient's destination may be on a different floor from the starting point, it is important to communicate with the elevators so that the robot can carry out the transport. It will also be studied the fact that there is a transporter robot for each floor of the building to see if it adds advantages in management.

The integration with the information management system of the institution will be a complex process since it requires partnership with the company. If it is not possible it will be simulated.

Results and Conclusions

O sistema robótico será submetido a uma série de testes, nomeadamente a avaliação do algoritmo de mapeamento e navegação, verificando se é capaz de se desviar dos obstáculos, avaliar a eficácia de acoplamento do robô à cadeira de rodas, assim como a autonomia do robô e o sistema de segurança do robô desenvolvido para situações de emergência. Por fim será também analisado o tempo de transporte assim como a sua eficiência e o erro num conjunto de ensaios.

Em suma, o resultado esperado deste projeto será o desenvolvimento um sistema robótico, seguro e eficaz, para auxiliar na gestão de transporte cadeiras de rodas em instituições de saúde.

Em suma, o resultado esperado deste projeto será o desenvolvimento um sistema robótico, seguro e eficaz, para transportar cadeiras de rodas manuais e auxiliar na gestão de transporte de pacientes em instituições de saúde.

The robotic system will undergo a series of tests, including the evaluation of the mapping and navigation algorithm, verifying whether it is able to deviate from obstacles, assess the effectiveness of coupling the robot to the wheelchair, as well as the autonomy of the robot and the robot safety system developed for emergency situations.

The robotic system will undergo a series of tests, namely the evaluation of the mapping and navigation algorithm, verifying whether it is able to deviate from obstacles, evaluating the effectiveness of coupling the robot to the wheelchair, as well as the autonomy of the robot. Finally, transport time, as well as its efficiency and error in a set of tests, will also be analyzed.

In a way, the expected result of this project will be the development of a robotic system, safe and effective, to assist in the management of wheelchair transport in health institutions.

In a way, the expected result of this project will be the development of a robotic system, safe and effective, to transport manual wheelchairs and assist in the management of patient transport in health institutions.

[1] S. Y. Lee, S. C. Kim, M. H. Lee, and Y. I. Lee, “Comparison of shoulder and back muscle activation in caregivers according to various handle heights,” *Journal of Physical Therapy Science*, vol. 25, no. 10. pp. 1231–1233, 2013. doi: 10.1589/jpts.25.1231.

[2] O. Mazumder, A. S. Kundu, R. Chattaraj, and S. Bhaumik, “Holonomic wheelchair control using EMG signal and joystick interface,” *2014 Recent Adv. Eng. Comput. Sci. RAECS 2014*, pp. 6–8, 2014, doi: 10.1109/RAECS.2014.6799574.

[3] A. R. Baltazar, M. R. Petry, M. F. Silva, and A. P. Moreira, “Autonomous wheelchair for patient’s transportation on healthcare institutions,” *SN Appl. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 1–13, 2021, doi: 10.1007/s42452-021-04304-1.

[4] Z. Dai, C. Du, Z. Chen, M. Yuan, and G. Peng, “Design of a New Type of External Traction Device of Wheelchair based on STM32 Chip,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1176, no. 5, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1176/5/052050.

[5] H. Ikeda, Y. Katsumata, M. Shoji, T. Takahashi, and E. Nakano, “Cooperative Strategy for a Wheelchair and a Robot to Climb and Descend a Step,” *Advanced Robotics*, vol. 22, no. 13–14. pp. 1439–1460, 2008. doi: 10.1163/156855308X360523.

. The transport request commands will be given to the robot through a central application by the doctor or nurse and will be in constant communication with the institution's management system. This robot running ROS, will attach itself autonomously to the conventional wheelchair, in a secure, easy, and fast link. Communication with the institution's management system is essential, as sometimes transportation involves a change of floor and, thus, access to elevators is mandatory, since destination may be as diverse as cafeterias, areas of treatment or diagnostic, outdoor, etc.

Os comandos de pedido de transporte serão dados ao robô através de uma aplicação central pelo médico ou enfermeiro e estarão em constante comunicação com o sistema de gestão da instituição. Este robô que executa ROS, irá ligar-se de forma autónoma à cadeira de rodas convencional, numa ligação segura, fácil e rápida. A comunicação com o sistema de gestão da instituição é essencial, pois por vezes o transporte implica uma mudança de piso e, portanto, o acesso aos elevadores é obrigatório, uma vez que o destino pode ser tão diverso como refeitórios, áreas de tratamento ou diagnóstico, outdoor, etc.

Finally, an application will be developed where nurses and doctors will be allowed to request transport to the AMR robot. An interface will also allow communication with the information management system of the health institution to know which transport, who requested transportation, among other information.

Communication with the institution's management system is essential, as sometimes transportation involves a change of floor and, thus, access to elevators is mandatory, since destination may be as diverse as cafeterias, areas of treatment or diagnostic, outdoor, etc.

It will also be studied the fact that there is a transporter robot for each floor of the building to see if it adds advantages to management. The integration with the information management system of the institution will be a complex process since it requires a partnership with the company. If it is not possible it will be simulated.

Este projeto consiste em desenvolver um sistema robótico capaz de transportar pacientes em cadeiras de rodas manuais em instituições de saúde. Assim sendo, o sistema terá que possuir um mecanismo de acoplamento à cadeira autónomo, de fácil encaixe, rápido e universal, uma vez que existe uma elevada diversidade de cadeiras. O plano inicial é integrar o sistema de acoplamento a um robô já existente.

O sistema de acoplamento terá que ser estudado, contudo existem já algumas abordagens idealizadas, figura 1. A abordagem que apresenta maior facilidade de construção e implementação é a segunda abordagem, contudo as restantes também serão avaliadas.

Em qualquer uma das abordagens de acoplamento irá ser utilizado uma de câmara e um microcontrolador. A principal função do conjunto é descobrir os pontos de engate da cadeira de rodas manual e movimentar a garra para fixar à cadeira. Para que o encaixe seja rápido, seguro e eficaz poderá vir a ser necessário a implementação de um algoritmo de deep learming de classificação ou deteção de objetos.

Como sistema de segurança do robô durante o transporte será implementado um conjunto de sensores para monitorizar o paciente, podendo atuar em situação de emergência.

Por fim será desenvolvida uma aplicação onde enfermeiros e médicos terão permissão para pedir o transporte ao robô AMR. A interface também irá permitir a comunicação com o sistema de gestão de informação da instituição de saúde para saber qual utente transporta, quem pediu o transporte, entre outras informações. Uma vez que o destino do paciente pode ser num piso diferente do ponto de partida é importante a comunicação com os elevadores para que o robô consiga realizar o transporte. Também será estudado o facto de existir um robô transportador por cada piso do edifício para perceber se acrescenta vantagens na gestão.

A integração com o sistema de gestão de informação da instituição será um processo complexo uma vez que requer a parceria com a empresa. Caso não seja possível será simulado.

V2

Background

A indústria 4.0 apresenta-se como uma nova era em que a indústria é liderada por tecnologias como a robótica, a inteligência artificial e a interligação de dispositivos (IIoT). A crescente implementação de robôs nas indústrias permite uma melhor qualidade de serviço com alta precisão em menor tempo. Como resultado, estas vantagens estão agora noutras áreas, como a medicina ou os militares, para mitigar problemas.

Nas instituições de saúde, o transporte de doentes é uma tarefa recorrente, demorada, não ergonómica e requer a ajuda de assistentes. Existem soluções como cadeiras de rodas elétricas que facilitam o movimento do paciente ou cadeiras de rodas inteligentes que transportam os pacientes para o seu destino de forma autónoma, no entanto, os seus custos são elevados, e substituí-los por estas cadeiras requer um enorme esforço financeiro das instituições.

Este sistema robótico pode desempenhar um papel extremamente importante tanto a nível científico como social. A nível científico, o transporte de doentes de forma autónoma através de um robô em ambientes hospitalares, por exemplo, pode ser validado, e talvez no futuro a adaptação ao transporte de equipamentos hospitalares. A nível social, permitirá que as instituições de saúde reduzam custos uma vez que podem realizar o transporte de pacientes utilizando as cadeiras de rodas convencionais.

Industry 4.0 presents itself as a new era in which the industry is led by technologies such as robotics, artificial intelligence, and device interconnection (IIoT). The increasing implementation of robots in industries allows for a better quality of service with high accuracy in less time. As a result, these advantages are now in other areas such as medicine or the military to mitigate problems.

In healthcare institutions, the transport of patients is a recurrent, time-consuming, non-ergonomic task and requires the help of assistants. There are solutions such as electric wheelchairs that facilitate patient motion or intelligent wheelchairs that transport patients to their destination autonomously, however, their costs are high, and replacing them with these chairs requires a huge financial effort from the institutions.

This robotic system can play an extremely important role both at a scientific and social level. At the scientific level, the transport of patients autonomously through a robot in hospital environments, for example, can be validated, and perhaps in the future the adaptation to the transport of hospital equipment. At the social level, it will allow health institutions to reduce costs since a robot allows the transport of multiple manual wheelchairs, taking full advantage of the current fleets of manual wheelchairs.

This service system can play an extremely important role both at scientific and social level. At the scientific level, the transport of patients autonomously through a robot in hospital environments, for example, can be validated, and perhaps in the future the adaptation to the transport of hospital equipment. At the social level, allowing health institutions to reduce costs since they can carry out the transport of guardianship patients as conventional wheelchairs.

Methodology

Este projeto consiste no desenvolvimento de um sistema robótico capaz de transportar pacientes em cadeiras de rodas manuais em instituições de saúde. Por isso, o sistema terá de ter um mecanismo de acoplamento à cadeira autónomo, de fácil encaixe, rápido e universal, uma vez que existe uma grande diversidade de cadeiras de rodas. O plano inicial é integrar o sistema de acoplamento com um robô existente. O sistema de acoplamento terá de ser estudado, no entanto, já existem algumas abordagens idealizadas, figura 1. Para o desenvolvimento do sistema de acoplamento serão usados uma câmara e um microcontrolador, cuja principal função principal é descobrir os pontos de engate da cadeira de rodas manual e mover a garra para fixar à cadeira.

Como um sistema de segurança de robô durante o transporte será implementado um conjunto de sensores para monitorizar o paciente durante o transporte e pode agir em situações de emergência.

Finalmente, será desenvolvido uma aplicação onde enfermeiros e médicos serão autorizados a solicitar o transporte para o robô. A aplicação permitirá ainda a comunicação com o sistema de gestão da informação da instituição saber como o destino do transporte ou quem solicitou o transporte. A comunicação com o sistema de gestão da instituição é essencial, pois por vezes o transporte implica uma mudança de piso e, portanto, o acesso aos elevadores é obrigatório, uma vez que o destino pode ser tão diverso como refeitórios, áreas de tratamento ou diagnóstico, ao ar livre, etc.

A integração com o sistema de gestão da informação da instituição será um processo complexo, uma vez que requer uma parceria com a empresa. Se não for possível, será simulado.

This project consists of developing a robotic system capable of transporting patients in manual wheelchairs in health institutions. Therefore, the system will have to have a coupling mechanism to the self-contained chair, easy to fit, fast and universal, since there is a high diversity of wheelchairs. The initial plan is to integrate the coupling system with an existing robot. The coupling system will have to be studied, however, there are already some idealized approaches, Figure 1. In any of the coupling approaches a camera and a microcontroller will be used. The main function of the assembly is to discover the coupling points of the manual wheelchair and move the claw to attach to the chair.

As a robot safety system during transport will be implemented a set of sensors to monitor the patient and can act in emergency situations.

Finally, an application will be developed where nurses and doctors will be allowed to request transport to the AMR robot. An interface will also allow communication with the information management system of the health institution to know which transport, who requested transportation, among other information.

Communication with the institution's management system is essential, as sometimes transportation involves a change of floor and, thus, access to elevators is mandatory, since destination may be as diverse as cafeterias, areas of treatment or diagnostic, outdoor, etc.

The integration with the information management system of the institution will be a complex process since it requires a partnership with the company. If it is not possible it will be simulated.

Este projeto está dividido em interface Homem Máquina e consiste na aplicação ou website que permite dar ordens de transporte ao robot AMR, no sistema de gestão da instituição de saúde onde tem armazenada toda a informação da instituição, como utentes e espaços, e por fim o robot de transporte de cadeiras de rodas cuja principal função é realizar o transporte de forma rápida e segura. Para segurança irá ser implementado um conjunto de sensores para monitorizar o paciente durante o transporte. Em relação ao sistema de acoplamento que irá ser integrado no robot este terá de ter um mecanismo de acoplamento à cadeira autónomo, de fácil encaixe, rápido e universal, uma vez que existe uma grande diversidade de cadeiras de rodas. O sistema de acoplamento terá de ser estudado, no entanto, já existem algumas abordagens idealizadas, figura 1. Para o desenvolvimento do sistema de acoplamento serão usados uma câmara e um microcontrolador, cuja principal função principal é descobrir os pontos de engate da cadeira de rodas manual e mover a garra para fixar à cadeira.

A integração com o sistema de gestão da informação da instituição será um processo complexo, uma vez que requer uma parceria com a empresa. Se não for possível, será simulado.

This project is divided into Human Machine interface and consists of the application or website that allows to give transport orders to the AMR robot, in the management system of the health institution where it has stored all the information of the institution, such as users and spaces, and finally the wheelchair transport robot whose main function is to carry out the transport quickly and safely. For safety a set of sensors will be implemented to monitor the patient during transport. In relation to the coupling system that will be integrated into the robot this will have to have a coupling mechanism to the autonomous chair, easy to fit, quick and universal, since there is a great diversity of wheelchairs. The coupling system will have to be studied, however, there are already some idealized approaches, Figure 1. For the development of the coupling system will be used a camera and a microcontroller, whose main function is to discover the coupling points of the wheelchair and move the claw to fix to the chair.

The integration with the institution's information management system will be a complex process since it requires a partnership with the company. If it is not possible, it will be simulated.

This project is divided into Human Machine interface and consists of the application or website that allows to give transport orders to the AMR robot, in the health institution's management system where all the institution's information is stored, such as users and spaces, and finally the robot transport of wheelchairs whose main function is to carry out the transport in a way safe and fast. To this end, a set of sensors will be implemented to monitor the patient during transport. In relation to the coupling system that will be integrated into the robot you will need to have a coupling mechanism to the autonomous chair, easy to fit, fast and universal, since there is a great diversity of wheelchairs. The coupling system will have to be studied, however, there are already some idealized approaches, Figure 1. For the development of the coupling system will be used a camera and a microcontroller, whose main function is to discover the coupling points of the manual wheelchair and move the claw to fix to the chair.

The integration with the institution's information management system will be a complex process since it requires a partnership with the company. If it is not possible, it will be simulated.

Results and Conclusion

O sistema robótico será submetido a uma série de testes, nomeadamente a avaliação do algoritmo de mapeamento e navegação, verificando se é capaz de se desviar dos obstáculos, avaliar a eficácia de acoplamento do robô à cadeira de rodas, , avaliar a eficácia do sistema de segurança do robô desenvolvido para situações de emergência e por fim será também analisado o tempo do transporte assim como a sua eficiência e o erro num conjunto de ensaios.

Em suma, o resultado esperado deste projeto será o desenvolvimento um sistema robótico, seguro e eficaz, para transportar cadeiras de rodas manuais e auxiliar na gestão de transporte de pacientes em instituições de saúde.

The robotic system will undergo a series of tests, namely the evaluation of the mapping and navigation algorithm, checking whether it is able to deviate from obstacles, assess the effectiveness of coupling the robot to the wheelchair, evaluate the effectiveness of the robot safety system developed for emergency situations and finally will also be analyzed the transport time as well as its efficiency and error in a set of tests.

In a way, the expected result of this project will be the development of a robotic system, safe and effective, to transport manual wheelchairs and assist in the management of patient transport in health institutions.

O sistema robótico será submetido a uma série de testes, como, por exemplo, avaliar a eficácia do sistema de segurança do robô desenvolvido para situações de emergência e analisado o tempo do transporte assim como a sua eficiência e o erro num conjunto de ensaios.

Em suma, o resultado esperado deste projeto será o desenvolvimento um sistema robótico, seguro e eficaz, para transportar cadeiras de rodas manuais e auxiliar na gestão de transporte de pacientes em instituições de saúde.

The robotic system will undergo a series of tests, such as evaluating the effectiveness of the robot safety system developed for emergency situations and analyzing the transport time as well as its efficiency and error in a set of tests.

In a way, the expected result of this project will be the development of a robotic system, safe and effective, to transport manual wheelchairs and assist in the management of patient transport in health institutions.

1. Avaliação da performance do sistema de acoplamento à cadeira, eficácia de engate
2. Avaliação da eficiência do sistema de segurança do paciente
3. Análise do tempo de transporte
4. Avaliação da eficiência de todo o sistema num conjunto de ensaios
5. Evaluation of the performance of the chair coupling system, coupling effectiveness
6. Evaluation of the efficiency of the patient safety system
7. Transport time analysis
8. Evaluation of the efficiency of the whole system in a set of tests

Mecanismo de acoplamento de fácil de encaixar, rápido, autónomo e universal, porque existe diversidade de cadeiras de rodas.

Easy-to-fit, fast, autonomous, and universal coupling mechanism, because there is diversity of wheelchairs.

analyzing the transport time, as well as its efficiency and error in a set of tests/tasks