



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

Guia de Instalação SYS-STEM ArdLAB

1 Configuração do Raspberry PI

Para configurar o Raspberry PI, devem ser executados os seguintes passos:

- Descarregar o Raspberry PI OS
- > Copiar a imagem Raspberry PI OS para um cartão microSD
- > Configurar a ligação ao Raspberry PI e realizar definições de segurança

1.1 Instalar o Raspberry Pi OS

Descarregar o Raspberry PI Imager para o Sistema operativo do seu computador, a partir do sítio Raspberry (<u>link</u>). Instalar o Raspberry PI Imager e executar os seguintes passos.

1.1.1 Copiar o Raspberry Pi OS para o cartão microSD

Selecione "CHOOSE OS"



Selecione "Raspberry Pi OS (Other)"



Selecione "Raspberry Pi OS Lite (32-bit)"







Selecione "Choose SD Card"



Finalmente, copiar a imagem para o cartão microSD, carregando em "Write"



1.1.2 Ativar o acesso SSH antes do arranque inicial

Para permitir a ligação remota segura (SSH) ao Raspberry Pi, antes do primeiro arranque deve ser criado na partição *boot* do cartão microSD um ficheiro vazio com o nome SSH.

•••		/Volumes/boot		
<>			Q Search	
		boot		+
Pictures	Name	Date Modified	Size	Kind
Recents	ixup4cd.dat	8 Jan 2021 at 15:26	3 KB	Micros.
iCloud Drive	🔹 fixup4db.dat	8 Jan 2021 at 15:26	8 KB	Micros.
A. Applications	🔄 fixup4x.dat	8 Jan 2021 at 15:26	8 KB	Micros.
yrr Applications	w issue.txt	11 Jan 2021 at 13:08	145 bytes	BBEdit.
Desktop	kernel.img	7 Jan 2021 at 15:53	5,5 MB	NDIF D
Downloads	kernel7.img	7 Jan 2021 at 15:53	5,8 MB	NDIF D
	kernel7l.img	7 Jan 2021 at 15:53	6,1 MB	NDIF D
Software	kernel8.img	7 Jan 2021 at 15:53	6,9 MB	NDIF D
Devices	LICENCE.broadcom	5 Jan 2021 at 07:30	2 KB	Docum
Remote Disc	SSH SSH	Today at 19:02	Zero bytes	Unix ex
	start_cd.elf	8 Jan 2021 at 15:26	791 KB	Docum
Macintosh HD	start_db.elf	8 Jan 2021 at 15:26	4,8 MB	Docum
□ boot ≜	start_x.elf	8 Jan 2021 at 15:26	3,7 MB	Docum
	start.elf	8 Jan 2021 at 15:26	2,9 MB	Docum
Shared	start4.elf	8 Jan 2021 at 15:26	2,2 MB	Docum
mnemosine	start4cd.elf	8 Jan 2021 at 15:26	791 KB	Docum
	1 of 42 oo	looted 216 MR susilable		





1.2 Primeiro arranque e configuração básica

Montar o cartão microSD no seu computador e criar o ficheiro SSH (tenha atenção nas maquinas *windows*, pois a maioria dos editores adiciona automaticamente uma extensão, e o comportamento por omissão do *windows* explorer é esconder as extensões dos ficheiros conhecidas)

1.2.1 Instalar o cartão microSD Card no Raspberry Pi, e arrancar o sistema

Para evitar ter de ligar um monitor e teclado ao Raspberry Pi, devemos ligar um cabo de rede ao Raspberry Pi. Depois do Raspberry Pi arrancar, deve conseguir ligar-se ao Raspberry Pi usando o SSH.

1.2.2 Ligar-se ao Raspberry Pi

> Para ligar-se ao Raspberry Pi use o seguinte comando:

ssh	pi@raspberrypi	
	<pre>\$ ssh pi@raspberrypi</pre>	~ — pi@raspberrypi: ~ — -bash — bash — 80×24

Quando questionado sobre a autenticidade do servidor, responda "yes" e autentiquese com o password inicial "raspberry".



Se não se conseguir ligar, tem de ligar um monitor ao Raspberry Pi e identificar o endereço IP apresentado na consola, usando-o depois em substituição do nome raspberrypi, ex:

ssh pi@192.168.1.69





Depois de entrar, deve alterar a palavra passe do utilizador PI por uma mais segura, usando o comando:

passwd	
● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software; the exact distribution terms for each program are described in the individual files in /usr/share/doc/*/copyright.	
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by applicable law. Last login: Sun Feb 7 19:57:22 2021 from 192.168.1.65 -bash: warning: setlocale: LC_ALL: cannot change locale (pt_PT.UTF-8)	
SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed. This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd' to set a new password.	
Wi-Fi is currently blocked by rfkill. Use raspi-config to set the country before use.	
pi@raspberrypi:~ \$ passwd	

> De seguida corra o seguinte comando para obter informação sobre a ligação de rede:

ifconfig

Anote o endereço IP do interface eth0

	🏠 ~ — pi@ardlab-dei: ~ — ssh pi@raspberrypi — bash — 80×24
[pi@ard]	lab-dei:~ \$ ifconfig
eth0: 1	<pre>flags=4163<up,broadcast,running,multicast> mtu 1500</up,broadcast,running,multicast></pre>
	inet 192.168.1.69 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
	<pre>inet6 fe80::2826:1161:e4e7:e8f0 prefixlen 64 scopeid 0x20<link/></pre>
	<pre>inet6 2001:8a0:ff38:f700:e2cf:7707:32ef:9e38 prefixlen 64 scopeid 0x6</pre>
global>	
	ether dc:a6:32:7d:99:38 txqueuelen 1000 (Ethernet)
	RX packets 98094 bytes 145123424 (138.4 M1B)
	RX errors 0 dropped 0 overruns 0 trame 0
	IX packets 4/839 bytes 4259441 (4.0 M1B)
	IX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
10. 41.	
10: 114	dys=/3 <up>Loupdack, Kunning> milu 00000</up>
	inet 12/10.0.1 Helmask 255.0.0.0
	loop tygeuglen 1000 (local loopback)
	RY packets 0 hytes 0 (0.0 R)
	RX process of dropped 0 overrups 0 frame 0
	TX packets 0 hyper 0 $(0,0,0)$
	TX errors 0 dropped 0 overrups 0 carrier 0 collisions 0
pi@ard]	Lab-dei:~ \$

De seguida pode efetuar algumas das configurações básicas do Raspberry Pi. Deve correr o seguinte comando:

sudo raspi-config

O comando sudo permite corer o raspi-config com permissões de root (administrador).





O programa de configuração do Raspberry PI é aberto

• • •	😭 ~ — pi@raspb	errypi: ~ — ssh pi@raspberrypi — bash — 80×24
Raspberry	Pi 4 Model B Rev 1.2	
	⊣ Raspberry Pi Softwa	are Configuration Tool (raspi-config)
1	System Options	Configure system settings
2	Display Options	Configure display settings
3	Interface Options	Configure connections to peripherals
4	Performance Options	Configure performance settings
5	Localisation Options	Configure language and regional settings
6	Advanced Options	Configure advanced settings
8	Update	Update this tool to the latest version
9	About raspi-config	Information about this configuration tool
	<select></select>	<finish></finish>

- > Deve configurar as seguintes opções:
- 1. System Options

S4 Hostname – Deve alterar o nome do raspberry, ex.: ArdLAB-1. Se o endereço IP do Raspberry for público, este nome deve ser registado num servidor de DNS. Se o Raspberry tiver um endereço IP privado, esse IP deve ser estático e deve ser criada uma regra de encaminhamento de porta (port forwarding) no servidor NAT para a porta 7575 do Raspberry PI.

S1 Wireless LAN, não recomendado – Pode configurar a ligação WiFi do Raspberry Pi (deve ligar-se preferencialmente por cabo ao Raspberry Pi)

3. Interface Options

P1 Camera – Se for usar uma camera Raspberry PI como camera do ArdLAB, deve activar esta opção

5. Localization Options

L2 Timezone – Configure a Timezone do seu servidor, ex. Europe/Lisbon, Europe/Madrid, Europe/Athens, Europe/Zagreb, etc.

Depois de sair do raspi-config, o Raspberry Pi pode pedir para reiniciar.

1.3 Atualizar o Raspberry Pi OS

De seguida deve atualizar o Raspberry Pi OS usando a seguinte sequencia de comandos (o comando apt-get também pode ser usado em alternativa para fazer a atualização):

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
sudo reboot
```





Estes comandos: *atualizam* a informação dos *packages*, descarregando essa informação das fontes configuradas no Raspberry Pi; *atualizam* as *packages* instaladas que estão desatualizadas e finalmente *reiniciam* o Raspberry Pi



Instalar o editor vim, um editor vi melhorado

sudo apt install vim

Para editar ficheiro a partir do terminar, pode ser usado o vi ou o nano. Para os utilizadores não familiarizados com o vi, o editor nano é a melhor opção. Depois de editar o ficheiro, carregue em ctrl+X para sair, e escolha a opção apropriada para gravar as alterações realizadas no ficheiro.

nano file.txt

2 Configuração do ArdLAB

Para configurar o ArdLAB, devem ser executados os seguintes passos:

- Instalar o Docker daemon no Raspberry PI
- Clonar o repositório ArdLAB
- Configurar e instalar o contentor Docker do ArdLAB
- Criar o ficheiro de configuração do ArdLAB
- Ligar o Arduino UNO ao Raspberry PI
- Testar a configuração

2.1 Instalar o docker no Raspberry Pi

O **Docker** é um conjunto de produtos PAAS (Plataforma como serviço) que usa a virtualização ao nível do sistema operativo, para fornecer pacotes de software chamados de contentores. Os contentores estão isolados entre si, e incluem o seu próprio software, bibliotecas e ficheiros de configuração; eles podem comunicar entre si através de canais bem definidos. Como todos os contentores partilham os serviços de um único *kernel* de sistema operativo, eles usam menos recursos que as máquinas virtuais.

Estes passos devem ser seguidos para instalar o *docker* no Raspberry PI (baseado nas instruções existentes neste <u>link</u>)

Instalar os pré-requisitos

```
sudo apt install apt-transport-https ca-certificates software-
properties-common -y
```





Reiniciar o Raspberry Pi

sudo reboot

Descarregar o instalador do Docker e correre-lo

curl -fsSL get.docker.com -o get-docker.sh && sh get-docker.sh

> Atribuir ao utilizador 'pi' a capacidade de correr comandos Docker.

sudo usermod -aG docker pi

Importar a chave GPG do Docker

sudo curl -fsSL https://download.docker.com/linux/raspbian/gpg |
sudo apt-key add -

Adicionar o repositório docker à lista de fontes apt

sudo sh -c 'echo "deb https://download.docker.com/linux/raspbian/ buster stable" >> /etc/apt/sources.list'

Actualizar o Rasbberry Pi OS e reiniciar



Verificar se o docker daemon está a correr (carregue em q para sair da listagem)

systemctl status docker

● ● ●
pi@ardlab-dei:~ \$ systemctl status docker
* docker.service - Docker Application Container Engine
Loaded: loaded (/llD/system/docker.service; enabled; vendor preset: e
Active: active (running) since mon 2021-02-06 15:33:16 wei; /min ago
Main DTD: 634 (dockerd)
Tasks: 11
CGroup: /svstem.slice/docker.service
`-634 /usr/bin/dockerd -H fd://containerd=/run/containerd/containe
Feb 08 15:33:16 ardlab-dei dockerd[634]: time="2021-02-08T15:33:16.270203137Z" l
Feb 08 15:33:16 ardlab-dei dockerd[634]: time="2021-02-08T15:33:16.270460008Z" l
Feb 08 15:33:16 ardlab-dei dockerd[634]: time="2021-02-08T15:33:16.270690452Z" l
Feb 08 15:33:16 ardlab-dei dockerd[634]: time="2021-02-08T15:33:16.271515600Z" l
Feb 08 15:33:17 ardlab-dei dockerd[634]: time="2021-02-08T15:33:17.522143377Z" L
Feb 08 15:33:18 ardlab-dei dockerd[634]: time="2021-02-08T15:33:18.029431303Z" L
Feb 08 15:33:18 ard[ab-de1 dockerd[634]; time="2021-02-08 15:33:18.400/5/6362" [
reb 08 15:33:18 ardlab-dei dockerd[034]; time="2021-02-08 15:33:18.4019801922" [
Feb 00 15:33:10 arotab-dei systemu[1]: Starteu Docker Application container Engl
reb = 0.1535:10 arutab-uel uockeru[054]: Line= 2021-02-00115:35:10.5951510022 (

Depois de reiniciar, o serviço docker deve estar a correr. Para gerir o serviço Docker, pode usar as seguintes opções systematl:

start – Iniciar o serviço

stop – Parar o serviço

restart – Reiniciar o serviço, equivalente a stop + start

reload - Recarregar os ficheiros de configuração do serviço

enable - Activar o serviço (arranca automaticamente com o SO)

disable - Desactivar o serviço

Verificar a informação do docker

docker info





Instalar o docker compose

sudo apt install docker-compose

2.2 Criar e correr o primeiro contentor

Para testar a instalação do docker, crie e corra o contentor hello-word:

docker run hello-world		
● ● ● ② ~ — pi@ardlab-dei: ~ — ssh pi@raspberrypi — bash — 80×24 [pi@ardlab-dei: ~ \$ docker run hello-world] Unable to find image 'hello-world! latest' locally latest: Pulling from library/hello-world 4ee5c797bcd7: Pull complete Digest: sha256:31b9c7d48790f0d8c50ab433d9c3b7e17666d6993084c002c2ff1ca09b96391d Status: Downloaded newer image for hello-world: latest		
Hello from Docker! This message shows that your installation appears to be working correctly.		
 To generate this message, Docker took the following steps: 1. The Docker client contacted the Docker daemon. 2. The Docker daemon pulled the "hello-world" image from the Docker Hub. (arm32v7) 3. The Docker daemon created a new container from that image which runs the executable that produces the output you are currently reading. 4. The Docker daemon streamed that output to the Docker client, which sent it to your terminal. 		
To try something more ambitious, you can run an Ubuntu container with: \$ docker run —it ubuntu bash		
<pre>Share images, automate workflows, and more with a free Docker ID: https://hub.docker.com/</pre>		

Se vir a mensagem anterior, o contentor foi criado e correu. Para gerir os contentores e as suas imagens, podem ser usados os seguintes comandos:

Mostrar as imagens de contentores existentes localmente:

docker image ls

Mostrar a ajuda do docker:

docker --help

Mostrar a ajuda de um comando interno ao docker:

docker image --help

Remover imagens locais (use o hash curto ou nome, usar docker image ls para apresentar os nomes/hashs)

Pode usar a tecla TAB para completar os nomes/comandos.

As imagens em utilização nos contentores não podem ser removidas, sem antes remover os contentores que usam essa imagem.

docker image remove hello-world:latest

Um commando alternativo para remover imagens é:

docker rmi hello-world:latest

Listar contentores a correr

docker ps

Listar todos os contentores

docker ps -a

Pode agora remover o contentor hello-world usando o seu nome/hash

docker rm happy_rhodes





Comando alternativo para remover o contentor usando a hash key

docker rm 2cdaa3512ba

O resultado de alguns dos commandos anteriores:

• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
pi@ardlab-dei:~ \$ docker image ls]
REPOSITORY TAG IMAGE ID CREATED SIZE	
hello-world latest 851163c78e4a 13 months ago 4.85kB	
pi@ardlab-dei:~ \$ docker image remove hello-world:latest	1
Error response from daemon: conflict: unable to remove repository refere	ence "hel
lo-world:latest" (must force) - container 2cdaa35120ba is using its refe	renced i
mage 851163c78e4a	
pi@ardlab-dei:~ \$ docker ps -a	l i
CONTAINER ID IMAGE COMMAND CREATED STATUS	
PORTS NAMES	
2cdaa35120ba hello-world "/hello" 34 seconds ago Exited (0) 33 s	econds a
go happy rhodes	
pi@ardlab-dei:~ \$ docker rm happy rhodes	1
happy rhodes	l i
pi@ardlab-dei:~ \$ docker rmi hello-world:latest	1
Untagged: hello-world:latest	, i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
Intagged: hello-world@sha256:31b9c7d48790f0d8c50ab433d9c3b7e17666d699308	34c002c2f
f1ca09h96391d	
Deleted: sha256:851163c78e4ad68e6fe5391f0894aafd164d40c4d4d0a56h4291f0dc	2c75cc2c
Deleted: sha256:2536d8d4e4b1baa6515d44eb77a1402d6be0a533e7d191c51cb8428b	a5ece3f4
ni@ardlah_dei:~ \$	49666914

2.3 Instalar o ArdLAB

> Clone o repositório para a *home* do utilizador pi, usando o seguinte comando:

git clone https://bitbucket.org/pssmatos/ardlab-setup.git

Um novo diretório chamado ardlab-setup será criado com os ficheiros de configuração do contentor ArdLAB

2.3.1 Configurar e instalar o Contentor Docker do ArdLAB

Altere o diretório actual ardlab-setup (pode usar a Tecla TAB para completar o nome do diretório)

cd ardlab-setup

Liste o conteúdo do diretório:

ls -la

Só existe um ficheiro importante neste repositório, o ficheiro docker-compose







Arranque a configuração, correndo o contentor afim de criar o ficheiro de configuração do ArdLAB usando o seguinte comando:

```
docker-compose run --rm --entrypoint "python3 constellation.py"
ardlab
```

Este script deve correr e apresentar alguma informação: o endereço IP público, o novo código *hash* para o ArdLAB e uma mensagem para registar este *hash* no site da constelação (adicionando um novo laboratório ou editando um já existente)

💿 😑 💼 /Volumes/Macintosh HD/Users/matos/Documents/cadeiras/UpSkill/Curso OutSystems/OutSystems/Reacti
pi@ardlab-dei:~/ardlab-setup \$ ls -la
total 20
drwxr-xr-x 3 pi pi 4096 Feb 12 05:45 .
drwxr-xr-x 12 pi pi 4096 Feb 12 05:48
drwxr-xr-x 8 pi pi 4096 Feb 12 05:39 .git
-rw-rr 1 pi pi 9 Feb 12 05:39 .gitignore
-rw-r-r 1 pi pi 177 Feb 12 05:39 docker-compose.yml
<pre>[pi@ardlab-dei:~/ardlab-setup \$ docker-compose runrmentrypoint "python3 con]</pre>
stellation.py" ardlab
Starting ArdLab Service
After import_module
Hash ID is
Camera is OpenCV
Loading OpenCV camera module
My public IP address is: 188.83.57.83
No hash, creating new hash 7c634113322042d9865f24675c46dd6b
You must add this hash to the constellation
pi@ardlab-dei:~/ardlab-setup \$

O passo anterior também criou o ficheiro de configuração, no diretório config, que pode ser apresentado usando o comando:

cat	config/config.cfg	
	<pre></pre>	

Este ficheiro de configuração será editado mais tarde, para configurar o nome DNS do laboratório, porta de ligação e câmera.

2.3.2 Ligar o Arduino UNO ao Raspberry PI

Agora pode ligar o Arduino UNO ao raspberry PI usando uma das portas USB





3 Configurar dDNS e obter certificados SSL

Para aceder ao ArdLAB usando encriptação (HTTPS), temos de usar um certificado SSL válido, o qual, dependendo da configuração do laboratório, pode ser obtido de duas formas diferentes.

Se o ArdLAB tem um endereço IP público fixo e um nome DNS válido, continue na secção 3.3.

Caso o seu ArdLAB tenha uma das seguintes restrições, continue para a secção respetiva:

- Endereço IP fixo, mas não consegue atribuir um nome DNS (secções 3.2 e 3.3)
- > Endereço IP público dinâmico (secções 3.2 e 3.3)
- > Endereço IP privado usando um serviço NAT (secções 3.1, 3.2 e 3.3)

3.1 Adicionando regras para redireccionamento de porta para o ArdLAB

Se o seu ArdLAB está atrás de um router NAT, terá um endereço IP privado, e o laboratório não será acessível da internet. Para ultrapassar este problema, deve adicionar uma REGRA PARA REDIRECCIONAMENTO DE PORTA no servidor NAT, afina de encaminhar o tráfego que chega da internet, para a porta de ligação do ArdLAB (7575)

Peça ao seu administrador de rede para criar esta regra, ou, se tem acesso ao servidor NAT (ou router) configure-a você mesmo. A porta por omissão do ArdLAB, é a 7575 (pode usar outra porta no router se a porta 7575 estiver ocupada) e o endereço IP do servidor será o endereço IP privado do ArdLAB.

A imagem seguinte, mostra a página de configuração de uma regra de redireccionamento de porta num router.

Create port forwarding rule		×
Interface veip0.1		
Service name * Custom ArdLAB		
Server IP address * 192.168.1.5		
External ports * 7575 • 7575 Protocol * TCP/UDP Internal ports * 7575 • 7575	Ô	+
c	reate cance	el

3.2 Adicionando o seu Raspberry PI a um serviço DDNS

Se o seu ArdLAB não tem um IP fixo, com um nome DNS válido, necessita criar uma conta num fornecedor de DDNS e criar um novo registo de DNS para o ArdLAB.

Neste exemplo, vamos usar como fornecedor o Dynu dDNS (https://www.dynu.com/).

É importante que o fornecedor possa criar "campos TXT" usando o script **ACME Shell script: acme.sh** dnsapi (<u>https://github.com/acmesh-official/acme.sh/wiki/dnsapi</u>)

NOTA: Se tem um endereço IP privado ou um endereço público sem nome DNS no seu ArdLAB, continue na próxima secção, caso contrário continue na secção 3.3.





3.2.1 Criar uma conta no Dynu dDNS

- Aceda ao endereço <u>https://www.dynu.com/</u>:
 - 1 Clique no link "Create Account" em cima do lado direito
 - 2 Preencha os seus dados
 - 3 Submeta o pedido para "Criar Conta"
 - 4 Abra o seu email, e procure a mensagem de verificação "Dynu Verification Email" clicando de seguida no URL incluído na mensagem

Create Account	
First Name	Home / Control Panel / Create Accou
First Name	Last Name
Username	
Username	
Password	Confirm Password
4-20 characters and no spaces	4-20 characters and no spaces
Email Address	Confirm Email Address
Email Address	Confirm Email Address
I'm not a robot	

Figura 1 – Criar uma conta no Dynu dDNS

3.2.2 Criar um registo DNS para o seu ArdLAB

- Faça login na sua conta em <u>https://www.dynu.com/</u>:
 - 1 Aceda ao "Control Panel" (ícone com roda dentada)
 - 2 No "Control Panel", selecione "DDNS Services"
 - 3 Na página "Dynamic DNS Service", clique em "+Add"
 - 4 Preencha o nome do seu ArdLAB (host) e escolha um domínio "Top Level"
 - 5 Clique em "+ Add"

Dyr Working hard	I to empower you	{d} D	NS			1 Contraction of the second se	Dynamic DNS Se	Home / Control Pant - and Did Service
	Contro	l Panel		L	ogged in as xxxx	ox from IP address xxxxxxxxxxxxx		Fäter
**	contro					Home / Control Panel	Add Dynamic DN	٧S
Membership	My Account	API Credentials					Option 1: Use Our Domain Nan	Home / Control Panel / Dynamic DNS Services / Add Dynamic DNS Option 2: Use Your Domain Name Domain Name
2 DDNS Services	Domain Registrations	Email Services	SSL Certificates	DNS Failover	Virtual Private Servers		4 ArdLabMyInstitution Top Level Ireeddns.org	mydomain.com
Support Tickets	Downloads	Tutorials	PAQs	Community	Network Tools	Feedback	5 Bulk Add (Purchase	+ Ads X Cancel Domain Name Transfer Domain Name

Figura 2 – Criar um registo DNS para o seu ArdLAB





3.2.3 Gerir o registo dDNS do seu ArdLAB

- > A página "Manage DNS Service" é apresentada e deve:
 - 1 Mudar o endereço IPv4 para um endereço "Inválido", ex: 1.1.1.1
 - 2 Clique em "Save" para atualizar o seu endereço IPv4
 - 3 Clique em "IP Update Password" no final da página
- Na página "Manage Credentials":
 - 4 Preencha a sua palavra-chave de acesso ao Dynu
 - 5 Insira uma palavra-chave para atualizar endereços IP (esta palavra-chave será usada no ArdLAB)



\land Manage	Dynamic DN	S Service		International Sector	tials
-	Home / Control	Panel / Dynamic DNS Servi	e / Manage Dynamic DNS Service		Home / Control Panel / My Account / Manage Crede
[ArdLabMyInstitution.fr	reeddns.org]			Change Username/Password	
Last Update ③ 5/19/2022 6:48:04 AM		Wildcard IPv	4 Alias 💿	Change your Credentials with the	ese easy steps: count.
IPv4 Address ()		Wildcard IPv	5 Alias 🕥	Current Password	nange and circk the save button.
1.1.1.1		ON			
IPv6 Address (2)		Enable IPv6 A	uddress ③		
IPv6 Address		Email Notific	ation (?)	Leave empty if no change	
Group 🕐		OFF		Leave empty in to change	5
		¢		Confirm New Password	Confirm New IP Update Password
TTL (seconds) ③				4-20 characters and no spaces	
120				New Username	
Save X Cancel	+ New 🗊 Remove			Leave empty if no change	
				Confirm New Username	
			2.1	Confirm New Username	
Urrent Status	Web Redirect	Groups	Configuration Backups	6 Cancel	
Ni . 4					
W.			<u>_</u>	Two Factor Authenticati	on Email Address Forgot your password?
DNS Records	Aliases	Port Check	DNS Lookup		
*			$\overline{\mathbf{X}}$		
Zone Import	Wildcard Settings	Offline Settings	IP Update History		
	\times	0	-		
Domain Registration	Email Service	SSL Certificate	API Credentials		
To enhance security, y update clients.	3 IP Update Pass	word instead of your acco	ount password with IP		

Figura 3 -Manage your ArdLAB dDNS registry

3.2.4 Configure o ArdLAB para atualizar automaticamente o endereço IP no Dynu

Agora necessitamo configurar o raspberru para actualizar o endereço público do ArdLAB no Dynu (instruções em <u>https://www.dynu.com/DynamicDNS/IPUpdateClient/RaspberryPi-Dynamic-DNS</u>).

No diretório home do raspberry, crie um novo diretório chamado dynudns e mude para lá

cd ~ mkdir dynudns cd dynudns

Crie um novo script chamado dynu.sh

nano dynu.sh





Adicione esta linha ao script dynu.sh, alterando o HOST para o "Domain" que acabou de criar no Dynu, e IP_PASS para a "palavra-chave de atualização de IP" que acabamos de definir no Dynu.

```
echo
url="https://api.dynu.com/nic/update?hostname=HOST&password=IP_PAS
S&myipv4=$(curl -s -4 ifconfig.co)&myipv6=$(curl -s -6
ifconfig.co) " | curl -k -o ~/dynudns/dynu.log -K -
```

Certifique-se que o comando está escrito numa única linha, e o nome do ArdLAB e a palavra-chave estão corretos



Carregue em CTRL+X para gravar, e Y para confirmar a gravação do documento, depois ENTER para confirmar o nome do ficheiro

Altere as permissões do script para 700

chmod 700 dynu.sh

No terminal do Raspberry Pi, corra o seguinte comando para adicionar o script ao seu crontab

crontab -e

Quando corre este comando pela primeira vez, deve selecionar o seu editor de texto favorito: escolha o nano

Cole a seguinte linha no final do ficheiro aberto no editor de texto

|--|





Carregue em CTRL+X para gravar, e Y para confirmar a gravação do documento, depois ENTER para confirmar o nome do ficheiro

GNU nano 3.2		/tmp/crontab.7nMj5	i/crontab		
<pre># Edit this file to : #</pre>	introduce tasks to be	run by cron.			
<pre># Each task to run ha # indicating with di # and what command to</pre>	as to be defined thro fferent fields when t p run for the task	ugh a single line he task will be run			
<pre># # To define the time # minute (m), hour (1 # and day of week (define #</pre>	you can provide conc h), day of month (dom ow) or use '*' in the	rete values for), month (mon), se fields (for 'any')			
<pre># Notice that tasks w # daemon's notion of #</pre>	will be started based time and timezones.	on the cron's system			
<pre># Output of the cront # email to the user t #</pre>	tab jobs (including e the crontab file belo	rrors) is sent throug ngs to (unless redire	h ected).		
# For example, you ca # at 5 a.m every week	an run a backup of al k with: 	l your user accounts			
# For more information	on see the manual pag	es of crontab(5) and			
# m h dom mon dow */5 * * * * ~/dynudn:	command s/dynu.sh >/dev/null	2>&1			
<mark>^G</mark> Get Help <mark>^O</mark> ₩ <mark>^X</mark> Exit <mark>^R</mark> R	rite Out 💦 Where ead File 🔨 Replac	Is <mark>^K</mark> Cut Text e <mark>^U</mark> Uncut Text	<pre>^J Justify ^T To Spell</pre>	Cur Pos Go To Line	<mark>M–U</mark> Undo <mark>M–E</mark> Redo

Agora tem um *cronjob* que corra a cada 5 minutos e vai atualizar o endereço público no servidor dDNS Dynu. Pode verificar no seu subdomínio Dyny, para ver se o endereço IP altera dentro dos próximos 5 minutos.

Se o endereço IP não actualizar, tem de ver o conteúdo do ficheiro ~/dynudns/dynu.log e verificar qual o erro. O erro badauth, significa que forneceu o domínio ou palavra-chave errados.

3.3 Gerar e renovar um certificado SSL

Para aceder ao servidor usando HTTPS, é necessário um certificado SSL válido. Para simplificar a obtenção e renovação do certificado, será necessária uma ferramenta de automação para certificados. Vamos usar a acme.sh (ACME Shell script), que pode obter e renovar certificados de várias autoridades certificadoras (CA) e usar vários tipos de "Challenge" para confirmar que é o proprietário do domínio.

3.3.1 Instalar o script acme.sh script para automatizar a renovação do certificado

Instale o script acme.sh

```
cd ~
curl https://get.acme.sh | sh -s <u>email=my@example.com</u>
```

Depois da instalação, deve fechar o terminal atual e reabri-lo, para que o alias criado fique ativo. Depois de reabrir o terminal, corra o seguinte comando:

acme.sh --version

Se conseguir ver a versão do acme.sh, o script foi instalado corretamente, e já pode prosseguir com a geração do certificado.

Nota: Se tem uma versão antiga do "ArdLAB", necessita atualizar agora o contentor.

```
cd ~/ardlab-setup
git pull
docker-compose down
docker-compose pull
docker-compose up --detach
```





3.3.2 Gerar um certificado para um ArdLAB com IP privado (usando redireccionamento de porta)

Se tem um endereço IP privado e criou um registo dDNS Dynu, necessita gerar o certificado usando um "challenge" DNS (se tem um endereço IP público, continue na secção 3.3.3.).

No seu diretório home, corra os seguintes comandos, substituindo o ClientId e Secret com as suas api keys, obtidas no Dynu "Manage Dynamic DNS Service" → "api credentials" (ver Figura 3). Também tem de substituir o DOMAIN depois do -d com o seu domínio Dynu dDNS.

Nota: Só necessita exporter as credenciais na primeira vez, porque o acme.sh armazena as credenciais nos seus ficheiros de configuração.

Este passos para a configuração são apresentados no sítio do acme.sh "How to use DNS API" página (<u>https://github.com/acmesh-official/acme.sh/wiki/dnsapi#24-usedynu-api</u>)

Depois do comando terminar, pode verificar os certificados emitidos com o seguinte comando

```
acme.sh -list
```

Agora continue na secção 0.

3.3.3 Gerar um certificado para um ArdLAB com endereço IP publico

Para gerar o certificado num ArdLAB com endereço IP público, necessita instalar o socat

sudo apt install socat

> Depois tem de permitir ao socat aceitar conexões em portas reservadas

sudo setcap 'cap_net_bind_service=+ep' /usr/bin/socat

Finalmente, pode corer o acme.sh para requisitar o novo certificado. Não se esqueça de substituir o DOMAIN depois do –d pelo domínio do seu ArdLAB.

```
acme.sh --issue --standalone -d DOMAIN \
    --cert-file /home/pi/ardlab-setup/certs/cert.pem \
    --key-file /home/pi/ardlab-setup/certs/key.pem \
    --fullchain-file /home/pi/ardlab-setup/certs/fullchain.pem \
    --reloadcmd "docker restart ardlab-setup_ardlab_1"
```

Depois do comando terminar, pode verificar os certificados emitidos com o seguinte comando

acme.sh -list





4 Adicionar o ArdLAB à Constelação

Para adicionar o ArdLAB à constelação Sys-Stem, deve seguir os seguintes passos:

- Crie uma conta de utilizador no sítio da Constelação ArdLAB (só se ainda não tem conta)
- Adicione o seu ArdLAB à Constelação (terá de ser aprovado pelo administrador da Constelação)
- Corra a configuração no ArdLAB
- Corra o contentor ArdLAB
- > Adicione *scketches* de exemplo e teste o seu ArdLAB no sítio da Constelação

4.1 Configure o ArdLAB no Hub da Constelação

Para adicionar o seu ArdLAB ao Hub da Constelação, deve ter uma conta e só depois adicionará os dados do seu ArdLAB no Hub.

4.1.1 Criar uma conta de utilizador na Constelação ArdLAB

- > Aceda ao sítio da Constelação ArdLAB SYS-STEM (<u>https://sys-stem.dei.isep.ipp.pt/</u>)
- Se já tem conta de utilizador faça Login, senão, utilize o botão Sign-up para criar uma nova conta de utilizador.



4.1.2 Adicione o seu ArdLAB à Constelação

Selecione a opção de menu "Add your ArdLAB" → "Add you Laboratory to the Constellation".

	Laboratories 👻 🗚	d your ArdLAB 🚽 My	Profile Logout	🌐 en 😒
	SYS-STEM A The Arduino SYS-STEM for Sc	Installation Guide Add your Laboratory to	o the Constellation	tudents
	with open access, quality, ready to digital technology with which they to shared remote ArdLABs.	use didactical materi will realize "hands on"	als in electronics and " projects in arduino v	the ria access
6				





Preencha o formulário de novo ArdLAB, usando a hash criada anteriormente e carregue no botão "Add Laboratory"

Lab Name	New ArdLab DEI	
Lab Hash	c496af822e6546b8ada11b5a48c765ba	
Country	Portugal	÷
Component	LED LCD Display Temperature Sensor Servomotor Hold down the Ctrl (windows) or Command (Mac) button to select multiple options.	
Lab Logo (optional)	Brow	se
Lab Schematics (optional)	Brow	se
Add Laboratory		

O Laboratório necessita de ser aprovado por um dos administradores da constelação SYS-STEM, por isso antes de prosseguir com a configuração que se segue, necessita esperar a autorização (receberá uma mensagem de email após a autorização do seu ArdLAB).

4.2 Correr a configuração do ArdLAB

Agora Podemos editar o ficheiro de configuração do ArdLAB, para configurar o nome de DNS do ArdLAB, porta e câmera

```
cd ~/ardlab-setup
sudo nano config/congif.cfg
```

De seguida é apresentado um ficheiro config.cfg exemplo, com as configurações mais comuns.

```
ARDLAB_HASH="a826b23115b84f0d8c0d040b89739b"
CONSTELLATION="https://sys-stem.dei.isep.ipp.pt:8080/api/lab/"
HOSTNAME="ardlab.myInstitution.com"
FORWARD_PORT=7575
# Camera connected to the RaspBerry PI, options are:
# "pi" - Use pi as video provider
# "OpenCV" - Use OpenCV as video provider
# CAMERA_TYPE="pi"
CAMERA_TYPE="pi"
CAMERA_TYPE="0penCV"
OPENCV_CAMERA_SOURCE="0"
```

Os parâmetros que se podem mudar são:

HOSTNAME – é o nome que foi registado no servidor DNS para o seu ArdLAB

FORWARD_PORT – é a porta que redirecionou no seu NAT. Só necessita inserir este parâmetro se a porta no router NAT é diferente de 7575

CAMERA_TYPE – use PI para a câmara do raspberry PI e OpenCV para uma câmara USB





Quando o Laboratório está aprovado, necessita correr de novo o contentor para fazer a "ligação" à Constelação

```
docker-compose run --rm --entrypoint "python3 constellation.py"
ardlab
```

Se o comando tiver sucesso, a seguinte informação é apresentada pelo script constellation.py

🖲 😑 🛑 //Volumes/Macintosh HD/Users/matos/Documents/cadeiras/UpSkill/Curso OutSystems/OutSystems/Reacti
Hash ID is c496af822e6546b8ada11b5a48c765ba
Camera is OpenCV
Loading OpenCV camera module
My public IP address is: 188.83.57.83
2021-02-12 06:24:33,681 - https://sys-stem.dei.isep.ipp.pt:8080/api/lab/c496af82
2e6546b8ada11b5a48c765ba/188.83.57.83:7575
2021-02-12 06:24:34,090 - {"hash": "c496af822e6546b8ada11b5a48c765ba", "ip": "18
8.83.57.83", "port": 7575}
2021-02-12 06:24:34,091 - status code: 200
2021-02-12 06:24:34,092 - Response: b'{"labId":2,"labName":"New ArdLab DEI","ipA
ddress":"188.83.57.83:7575","country":"Portugal","ownerId":1,"status":"Active","
LabSketches":[],"LabComponents":[{"componentId":1,"name":"LED","description":"A
Light-emitting diode (LED) is a semiconductor light source that emits light when
current flows through it"},{"componentid":2,"name":"LCD Display","description":
"A Liquid-crystal display (LCD) is a flat-panet display which display characters
made from a matrix of small pixels, ", { componentio":4, "name: Servomotor", "des
entrol of angular/linear actually of timear actuator that actows for precise c
Unamely Traffered (TP) Sensor (description) (MA sensor capable of pick up infrar
ad signals from an TR-IED or remote control just like a TV or (able how) & from
onentd":7 "name" "Potentiometer" "description":"A variable resistor with a thir
d adjustable terminal: The notential at the third terminal can be adjusted to gi
ve any fraction of the potential across the ends of the resistor"h, "lablogoImag
eId":"","labSchemaImageId":""}'
pi@ardlab-dei:~/ardlab-setup \$

4.2.1 Correr o contentor ArdLAB

Finalmente, podemos corer o contentor ArdLAB para server a câmara e a API de programação

docker-compose up --detach

O contentor irá reiniciar sempre que o Raspberry PI arrancar ou se o servidor web dentro do contentor crashar.

Se necessitar de parar o contentor, use o seguinte comando:

docker-compose down

Se no future necessitar de atualizar o contentor, deve correr o comando (depois de parar o contentor):

docker-compose pull

A atualização é silenciosa e pode demorar vários minutos. Depois de atualizar o contentor, deve correr o contentor de novo, usando o primeiro comando desta secção.

Verifique se o ArdLAB está a correr, acedendo ao seguinte endereço:

```
https://ArdLAB-DNS-Name:7575
```