



## LebanonResponseTeam\_Portable\_Vent

### Portable Ventilator

By Lebanese Response Team



يهدف المشروع الى تصميم جهاز تنفس محمول مفتوح المصدر لا يناسب فقط علاج حالات كوفيد 19 الحرجة التي تظهر أعراض مطابقة لحالات متلازمة الضائقة التنفسية الحادة، ولكن أيضاً لاستخدامها في الحالات المستقبلية حيث يمكن إعداد المريض على جهاز التنفس الصناعي من الأرض) عند الاستلام بواسطة سيارة إسعاف( إلى وحدة العناية المركزة أو غرفة العزل. سيوفر هذا التصميم الوقت ويقلل من الخطر على حياة المريض خاصة عندما أو BVM نقله من جهاز التنفس إلى جهاز التنفس اخر) عندما يكون المريض على حقيبة لفترات طويلة ، حيث يبدأ في إظهار آثار جانبية شديدة بسبب الصدمة ، الرضح Ambu الحجمي ونفخ المعدة وربما استرواح الصدر). ستسمح ميزة قابلية التصميم أيضاً باستخدام جهاز التنفس الصناعي في أي إعداد داخل وخارج المستشفى والمركز الطبي. علاوة على ذلك ، نظراً لأن التصميم مفتوح المصدر ، سيتم منح التصميم والرمز بموجب ترخيص CC أو GNU مما يسمح لأي كيان لديه المهارات التقنية اللازمة لتكرار التصميم. يتم ذلك للسماح للمنظمات والمجتمعات الأخرى التي تم تقويضها بتصنيع غير الحكومية مثل Field Ready واستخدام مكونات بأسعار معقولة دون المساس بسلامة المرضى ونوعية الحياة. تم تطوير هذا المشروع من قبل فريق الاستجابة في لبنان ، وهو مجموعة من المهندسين والمصنعين والمبرمجين والمتخصصين في الرعاية الصحية ومصممي الرسوم البيانية وخبراء تجربة المستخدم / UI ومطوري الألعاب وغيرهم ممن اجتمعوا لمساعدة قطاع الرعاية الصحية الحالي على تلبية الاحتياجات لمحاربة COVID19 .

:Hardware Used

- .1 (x1) Raspberry Pi 3B+
- .2 (x1) Raspberry Pi Compute 3
- .3 (x1) balenaFin 1.3 Dev Board
- .4 (x2) Senserion SFM-3200-AW flow sensor or (x2) Honeywell Hafuhh0015I4axt Flow Sensor
- .5 (x1) Air Compressor Thomas 660N48XNtLSXX
- .6 (x4) Asco 202 Posiflow Proportional Solenoid Valve PSOL
- .7 (x3) Asco mini PSOL Valve
- .8 (x2) H-QS-8 Non Return Valve
- .9 (x5) NXP MPX5010 Pressure Sensor
- .10 (x1) EnviteC OOA101 Oxygen Sensor
- .11 (x2) MS4-LR-1/4-D6-AS Regulator
- .12 (x1) Raspberry Pi Screen 10.1" SunFounder
- .13 (x1) LM2596 DC-DC Step Down Converter
- .14 (x1) XL6009 DC-DC Booster Module
- .15 (x1) Adafruit Neopixel Stick 1426
- .16 (x1) Inverter 24V to 220VAC
- .17 (x1) I2CEncoder 2.1 Tindie
- .18 x(1) Medical Gas Accumulator 20L Tank - Festo G1 CRVZS-20 High End or (x1) Medical Gas Accumulator 20L Tank - Low End
- .19 (x1) Air Tank 2L - Festo G1/2 CRVZS-2 High End or (x1) Air Tank 2L - Low End
- .20 (x1) HEPA Filter
- .21 (x1) Exhalation Filter
- .22 (x1) Air Inlet Filter with Water Trap
- .23 (x1) Dryer Desiccant Filter Subsystem
- .24 (x1) 24VDC 24Ah Lithium Battery BixPower HL2417B (with 29.4V 4A Charger)

## دليل المشروع الرئيسي

### Product



Open Source



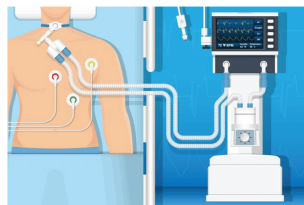
Portable



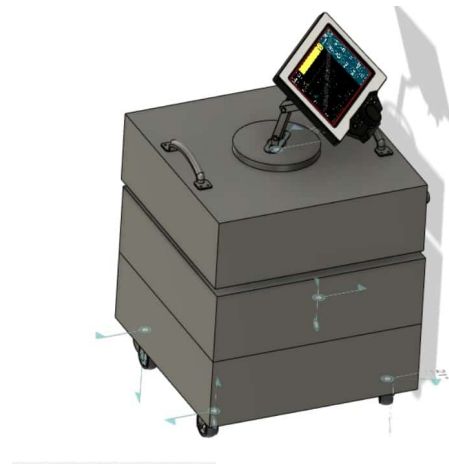
Affordable & Common Components



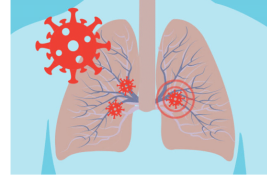
Lebanon  
Response  
Team



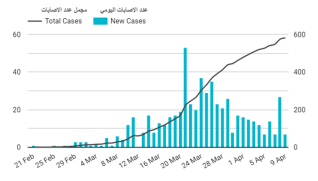
Source: Shutterstock.com



## Problem



Source: health.clevelandclinic.org

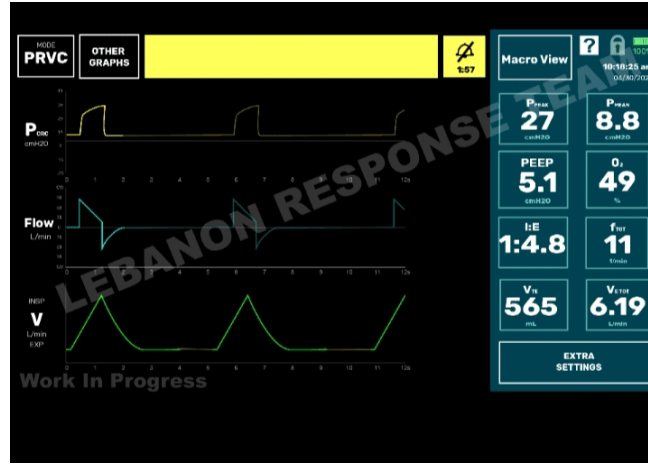


Source: corona-lebanon.org

Lebanon Response Team

تتضمن هذه الصفحة دليل الملف الرئيسي للمشروع على الرابط التالي. يتضمن أيضاً العرض التقديمي المخطط للمشروع (يمكن العثور على نموذج الفيديو على الرابط هنا، ويمكن العثور على عرض باور بوينت على الرابط هنا). يمكن العثور على نسخة موسعة من العرض التقديمي المخطط هنا: فيديو ، تنسيق باور بوينت.

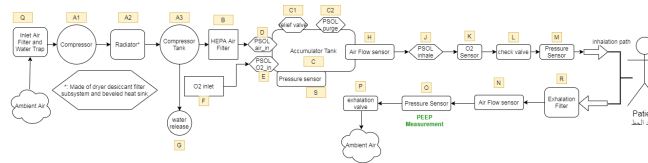
## أساسيات التنفس الإصطناعي



قبل البدء في المشروع ، يجب على المرء أن يتعرف على المفاهيم الرئيسية المتعلقة بالتنفس الإصطناعي. على هذا النحو ، نقدم هنا رابطاً إلى ملفين:

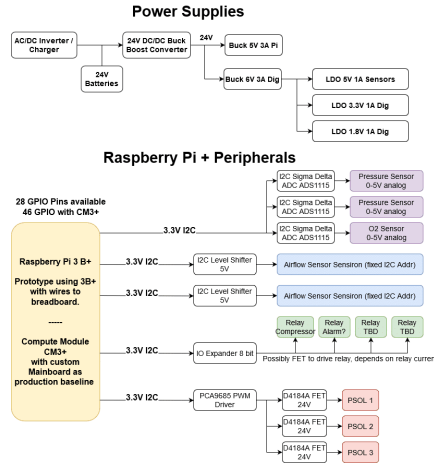
- الرابط الأول هنا يشرح النظريات الرئيسية للتنفس الإصطناعي ، بما في ذلك إعداد المعلمات والمعادلات وتحليل شكل الموجة
- الرابط الثاني هنا يفصل جميع أجهزة التنفس الإصطناعي التجارية التي اعتمد عليها التصميم في بالإضافة إلى مجلدين رئيسيين مع معلومات حول كيفية تطبيق التنفس الإصطناعي لمرضى COVID19.

## التصميم و الرسوم البيانية للنظام الهوائي



يعرض هذا القسم تفاصيل التصميم والرسومات للنظام الهوائي لمشروع جهاز التنفس الصناعي المحمول مفتوحة المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا.

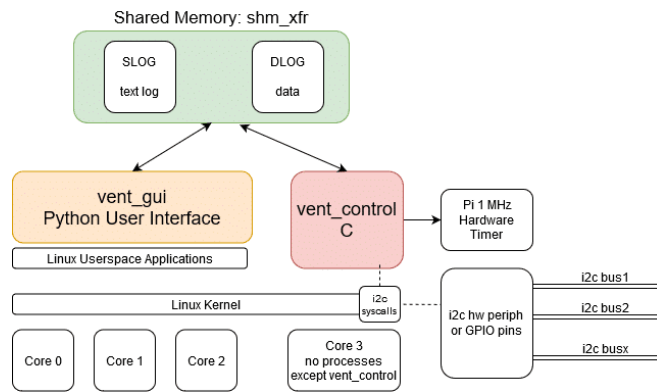
## التصميم و الرسوم البيانية للنظام الإلكتروني



يوضح هذا القسم بالتفصيل التصميم والرسوم البيانية المتعلقة بالإلكترونيات المستخدمة في مشروع جهاز التنفس الصناعي المفتوح المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا.

## التصميم و الرسوم البيانية لنظام البرمجة و بنيتها

### Software Architecture



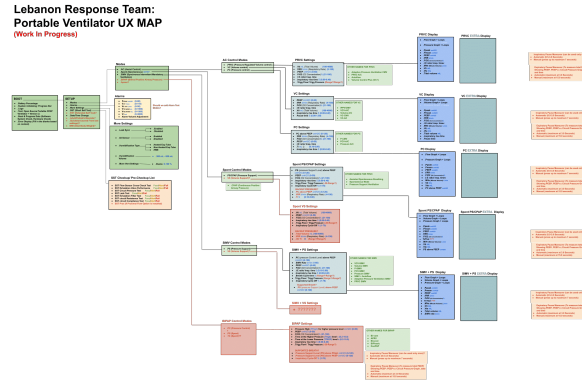
يوضح هذا القسم بالتفصيل التصميم والرسوم البيانية المتعلقة ببنية البرمجيات المستخدمة في مشروع جهاز التنفس الصناعي المفتوح المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا. بالإضافة إلى ذلك ، يوضح رابط الملف تفاصيل المخططات الانسيابية وآلات الحالة المحدودة أو FSMS للمشروع.

## التصميم و الرسوم البيانية ل Graphical User Interface



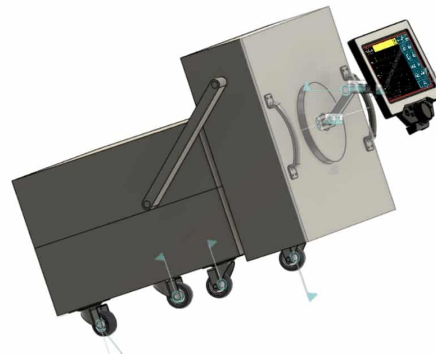
يوضح هذا القسم بالتفصيل التصميم و الرسوم البيانية المتعلقة بواجهة المستخدم الرسومية المستخدمة في مشروع جهاز التنفس الصناعي المفتوح المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا.

## التصميم و الرسوم البيانية ل User Experience Map



يوضح هذا القسم بالتفصيل التصميم و الرسوم البيانية المتعلقة بخريطة تجربة المستخدم المستخدمة في مشروع جهاز التنفس الصناعي المفتوح المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا.

## التصميم و الرسوم البيانية للهيكليّة الميكانيكية الخارجية



يوضح هذا القسم بالتفصيل التصميم و الرسوم البيانية المتعلقة بالغلاف الخارجي الميكانيكي المستخدم في مشروع التهوية المحمولة مفتوحة المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا.

## لائحة مستلزمات البناء

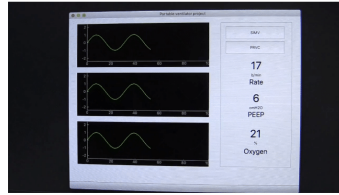
### Bill of Materials (BOM)

| Item Description                     | Price Per Unit/Piece | Quantity Required | Total Cost |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|------------|
| Air compressor: Thomas 660N48XNTLSXX | 800\$                | 1                 | 800\$      |
| Ascor 202 Posiflow PSOL              | 366\$                | 4                 | 1464\$     |
| Ascor miniature PSOL                 | 250\$                | 3                 | 750\$      |
| H-QS-8 Non Return Valve              | 40\$                 | 1                 | 40\$       |
| MS4-LR-1/4-D6-AS Pressure Regulator  | 57\$                 | 2                 | 114\$      |
| Inlet Air Filter with Water Trap     | 25\$                 | 1                 | 25\$       |
| HEPA Filter                          | 6\$                  | 1                 | 6\$        |
| Exhalation Filter                    | 7.5\$                | 1                 | 7.5\$      |
| Beveled Heat Sink                    | 35\$                 | 1                 | 35\$       |
| Dryer Desiccant Filter Subsystem     | 80\$                 | 1                 | 80\$       |

يوضح هذا القسم تفاصيل قائمة المواد أو BOM المستخدمة في مشروع جهاز التنفس الصناعي المفتوح المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا. يمكن إيجاد المواصفات التقنية لقطع المستخدمة في بناء الجهاز على الرابط التالي.

## كود البرمجة

### Progress So Far



PyQT5 Python Code for Waveforms Display



يوضح هذا القسم تفاصيل كود البرنامج المستخدم في مشروع جهاز التنفس الصناعي المفتوح المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا.

## تفاصيل أعضاء الفريق

### About LRT



#### Who Are We?

- Local NGO
- Local Volunteers



#### What's Our Goal?

Help Lebanon overcome the current Covid-19 crisis



#### How?

By creating solutions through teamwork from every city and region in Lebanon

### Team Experience



5 Medical Doctors (Covid-19 Needs)



3 Biomedical Engineers (Design Solutions & Prototyping)



13 Mechanical Engineers (Design Implementation/Prototyping)



8 Electronics Engineers (Design Controlling/Prototyping)



6 Graphics/Software Dev/Computer & Communications Engineers (Interfacing/Algorithm)



يعرض هذا القسم أعضاء الفريق الذين طوروا مشروع جهاز التهوية المحمول مفتوح المصدر. يمكن العثور على رابط الملفات هنا. م. الاء سلام هي مديرة المشروع بالإناابة وقائدة الفريق لأنها مهندسة طبية حيوية بخبرة تزيد عن 8 سنوات في أجهزة التنفس الإصطناعي. كجزء من مهامها اليومية ، تدرب الطاقم الطبي على الاستخدام السليم لأجهزة التنفس الصناعي ، ومفاهيم التنفس الإصطناعي ، واستكشاف الأخطاء البسيطة و كيفية إصلاحها. وهي أيضاً مهندسة خدمة ميدانية تقوم بتركيب وصيانة أجهزة التنفس الإصطناعي.

**Team Members Breakdown:** 1) Team Lead: Eng. Alaa Salam, contact@lambalabs.com, +96170854780

- 2) Head of Task Force A – Air Compressor: Dr. Bassam Taki 3) Team members Task Force A: Eng. Ahiram Al Akra, Eng. Hadi Abd AlHadi, Eng. Mohammad Ayoub, Eng. Hussein Al Asadi, Eng. Mohamad Mansour 4) Head of Task Force B – Software & Programming: Eng. Hussein Alasadi + Eng. Omar Al Kassab 5) Team members Task Force B: Mr. Hassan Kanj, Mr. Rawad Sarkis, Eng. Moustafa Dafer, Mr. Hussein Abouzeid, Eng. Tonni Saade, Eng. Alaa Ghanem, Eng. Salaheddine Al Jamal, Eng. Bahaa Al Zohbi, Mr. Ali Tarraf, Eng. Alaa Salam, Eng. Moustafa Najim, Eng. Abdullah Homsy 6) Head of Task Force C – UX/UI & Graphics: Mr. Rawad Sarkis 7) Team members of Task Force C: Mr. Hassan Kanj, Mr. Ali Tarraf, Eng. Mohamad Rabaa 8) Head of Task Force D – Electronics and Controls: Eng. Mohamad Harmouche 9) Team members of Task Force D: Eng. Tonni Saade, Eng. Alaa Salam, Eng. Salaheddine Al Jamal, Eng. Samer Bouez, Eng. Hussein Al Asadi, Eng. Omar Al Kassab, Eng. Sabine Al Kaii, Eng. Rafaat Mattar, Eng. Hassan Alarmali, Eng. Jean-Pierre Asdiguian 10) Head of Task Force E – Dehumidifier & Humidifier: Eng. Mohamad Mansour 11) Team members of Task Force E: Eng. Mohammad Ali Kassem, Eng. Tony Khoury, Eng. Moustafa Najim, Eng. Wael Khalil 12) Head of Task Force F – Medical Field Testing: Eng. Alaa Salam 13) Team members of Task Force F: Dr. Sarah Nahhal, Dr. Ali Alaeddine, Dr. Moustafa Kasab, Eng. Mohammad Rammal, Dr. Ahmad Joudeh, Dr. Omar Mawlawi, EMT Rami Daoud 14) Head of Task Force G – Mechanical Assembly: Eng. Mohammad Ali Kassem 15) Team members of Task Force G: Eng. Tony Khoury, Eng. Moustafa Najim, Eng. Wael Khalil, Eng. Nicole Tueini, Eng. Basel Jalaeddine 16) Head of PR & HR: Eng. Basel Jalaeddine + Eng. Nicole Tueini 17) Team members PR & HR: Eng. Ali Moheidly, Eng. Ahmad Sabbah 18) Consultants: EMT & Eng. Ahmad Sabaa Ayoun, EMT & Eng. Mohamad Khayzaran

## كيفية التواصل مع الفريق

Connect with Us



Our Wiki



Twitter

@LRT\_Lebanon



Facebook

Fb.com/LRTLebanon



Lebanon  
Response  
Team

يرجى التحقق من صفحة جهات الاتصال المرفقة من أجل التواصل مع فريق الاستجابة في لبنان LRT. لا تتردد أيضاً في مراجعة صفحة Wiki هنا ، و صفحة Hackster.io للمشروع هنا ، وروابط الوسائط الاجتماعية الموضحة في الصورة أعلاه.