Tuning HandBike

Documentation de fabrication



Introduction

Le projet tuning handbike propose la mise sur pied d'un modèle de tuned handbike. Une tuned handbike est un vélo pour personnes en situation de handicap équipée de systèmes d'éclairage et de signalisation, d'une mini station météorologique et GPS embarqués ainsi que d'un système d'alimentation pour dispositifs électroniques, le tout alimenté par une installation photovoltaïque. Nous résumons dans ce document les éléments et étapes de réalisation d'un modèle de tuned handbike.

| Fonction | Composants/ qualité | Quantité |
|-----------------------|--|-------------|
| GSM/GPS | SIM808 | 01 |
| Plateforme | Arduino | 01 |
| Température/ humidité | DHT22 | 01 |
| Capteur de CO2 | MG811 | 01 |
| Carte électrique | Plaque perforée | 01 |
| Soudure | Etain | 01 rouleau |
| Connecteur | Câble avec connecteur male 2 broches | 5 |
| Connecteur | Câble avec connecteur femelle 2 broches | 5 |
| Connecteur | Câble avec connecteur male 4 broches | 5 |
| Connecteur | Câble avec connecteur femelle 4 broches | 5 |
| Connecteur | Câble avec connecteur male 03 broches | 5 |
| Connecteur | Câble électrique 1.5 | 2m |
| Connecteur | Câble avec connecteur femelle 03 broches | 5 |
| Thermo rétractable | | 50cm |
| N/A | Button | 01 |
| N/A | Interrupteurs | 03 |
| Connectivite | Carte sim avec données mobiles | 01 |
| Panneaux solaires | 24 V/30W | 01 |
| N/A | Contrôleur de charge | 1 |
| Source auxiliaire | Batterie 12V / 7AH | 1 |
| Vis / écrous | M3X30 inox | 20 |
| Caisson | Contreplaqué | 1/2 feuille |
| Boitier | Acrylique | 1/4 feuille |

Liste de matériels

Le matériel listé dans le tableau précédent nous a permis de réaliser le boîtier pour notre système embarqué ainsi que le système embarqué.

Note : Vous pouvez vous passer de la plaque perforée et d'une bonne quantité de connecteurs en utilisant une plaque à essai dans votre prototype (breadboard). Pour un tel choix, l'étain n'est plus nécessaire. Un adhésif vous sera d'une grande aide.

I. Fabrication et montage

Electronique



Le montage électronique réalisé est modulable. Vous pouvez facilement y ajouter et retirer des éléments. Le montage se structure en trois grandes parties, l'alimentation (source d'énergie), le microcontrôleur (dispositif Arduino) , les capteurs, pré-actionneurs et actionneurs (phares, antenne GPS, relais électromagnétiques etc.)

L'alimentation est assurée par le couple panneau photovoltaïque et batterie. Le panneau photovoltaïque est équipé d'un régulateur de charge pour délivrer le maximum de puissance à tension constante. La batterie est chargée par le panneau et fournit de l'énergie au reste du montage.

Le phare et les voyants de signalisation sont commandés par des interrupteurs deux positions à travers des relais 5V.

Le module GPRS est mis en marche/arrêt à travers un bouton poussoir.

1. Firmware et programme arduino

Le code source <u>est disponible sur github</u> et <u>dans un répertoire de stockage</u>. Télécharger le programme contenu dans un fichier compressé. Extraire les fichiers dans un seul dossier et ouvrir le fichier *sim808GPSTracker.ino*. Vous ferez probablement face aux erreurs de compilation. Celles-ci seront dues aux librairies manquantes. Lisez le message d'erreur car les noms des librairies y seront mentionnés. Prenez soin de les installer une par une avant de recompiler le code arduino.

2. Télémétrie / données de mesures

Les données récupérées depuis les différents points de nos villes sont stockées dans le cloud. Nous utilisons une plateforme en ligne pour la visualisation de ces données à travers des interfaces facilement configurables comme nous allons le démontrer plus bas. Un certain nombre de solutions open source s'offrent à nous pour la visualisation ; nous avons opté pour la plateforme *thingsboard* qui nous offre une communauté active et des cartes dynamique de bonne résolution.

a) Création d'un Dashboard sur thingsboard

Etape 01 : <u>Creation d'un compte sur thingsboard.io</u>

Allez sur le site officiel de thingsboard et créez-vous un compte démo comme sur l'image.

| 🐡 ThingsBoard Demo Sign up 🛛 🗙 | 🕝 screen capture windows - Goog × 🛛 🕂 | | |
|-------------------------------------|--|-------------|------------------------|
| $\leftarrow \rightarrow \mathbf{G}$ | O A 🕶 https://demo.thingsboard.io/signup | ☆ | ∞ ∓ 😪 ≡ |
| | Create your personal account on the live demo server. It is totally free! | | |
| | G Sign up with Google | | |
| | G Sign up with Facebook | | |
| | Sign up with Github | | |
| | 🔹 Sign up with Apple | | |
| | OR | | |
| | First name * Last name * | | |
| | Email * example@gmail.com | | |
| 🕂 🔎 Search | 👫 💽 👲 ThingsBoard Demo 📄 🕋 🛓 🍕 | 💷 28°C Part | tly su ^ 🕲 🌈 5:28 AM 📿 |

Etape 02 : Création d'un matériel.

| 🔮 ThingsBoard Demo Devices × 🕂 | | |
|-------------------------------------|---|--|
| $\leftarrow \rightarrow \mathbf{C}$ | C A or https://demo.thingsboard.io/devices | ☆ ♡ 坐 ৫ ≡ |
| المجرَّم ThingsBoard | Con Devices | : Clab Forge CClab : Tenant administrator : |
| ↑ Home | Device profile | 2 at 1.0 |
| | | + C Q |
| 👱 Customers | Created time 🗸 Name Device profile Label Customer Public Is gateway | Â |
| Assets | □ 2023-01-10 05:01:13 Test default Public ☑ | |
| Profiles V | 2022-12-06 08:06:24 Turning default Mobile Station Public Public | |
| OTA updates | 2022-12-06 07:18:42 Charging Port 2 Charging port Demo Customer | < 8 8 4 9 1 |
| Entity Views | 2022-12-06 07:18:42 Charging Port 1 Charging port Demo Customer | < 8 8 × 9 T |
| Edge instances | 2022-12-06 07:18:42 Air Quality Sensor T1 Air Quality Sensor Image: Comparison of the comparison of | < 8 8 × 9 1 |
| Widgets Library | 2022-12-06 07:18:42 Air Quality Sensor C1 Air Quality Sensor Demo Customer Demo | |
| Dashboards | 2022-12-06 07:18:42 Sensor C1 Temperature Sensor Customer Demo Customer | < 8 8 4 9 1 |
| Version control | 2022-12-06 07:18:42 Sensor T1 Temperature Sensor | |
| 🕑 Audit Logs | items per page: 10 💌 | 1 - 10 of 19 < < >> |
| 📲 🔎 Search 🕴 | 🔜 🕐 💩 ThingsBoard Demo 🔚 🚖 🛓 🏮 | 🗓 28°C Partly su 🔨 📾 🌈 5:29 AM 🗔 |

A l'onglet *Devices*, cliquez sur l'icône « + » pour ajouter un nouveau matériel. Gardez les paramètres par défaut lors de la création du matériel. Après création de votre

matériel, rendez le public en cliquant sur l'icône marquée en indigo. Copier ensuite votre clé d'accès que vous trouverez en cliquant sur l'icône marquée en rouge dans l'image précédente.

| 🐡 ThingsBoard Demo Devices 🛛 🗙 | | | |
|----------------------------------|---|--------------------|-----------------------------------|
| $\leftarrow \rightarrow C$ | ○ 👌 🕶 https://demo. thingsboard.io /devices | ☆ | |
| 👸 ThingsBoard | LaD Devices | C 8 | orge CClab enant administrator |
| Home | Device profile Tunning HandBike | | ⑦ × |
| Customers | Created time ↓ Name Device prof < Details Attributes Latest telemetry | Alarms Events | Relations |
| Assets | 2023-01-10 05:01:13 Test default | | - |
| 🔓 Profiles 🗸 🗸 | 2022-12-06 08:06:24 Tunning default HandBike default | | Q _ |
| DTA updates | □ 2022-12-06 07:18:42 Charging Port 2 Charging Port 2 Last update time ↓ Key □ 2022-12-23 06:41:29 humidity | Value 73 | |
| Edge instances | 2022-12-06 07:18:42 Charging Port 1 Charging p Port 1 | 31.1 | _ |
| | 2022-12-06 07:18:42 Sensor 1 Sensor 1 2022-12-20 607:18:42 All Quality Air Quality Air Quality Air Quality Air Quality | 4.06224 | |
| Widgets Library Dashboards | 2022-12-06 07:18:42 Sensor C1 Sensor 2022-12-06 07:18:42 Sensor C1 Temperature Comport Comport | 9.6984 | |
| • Version control | 2022-12-26 07:18:42 Sensor T1 Temperatu Sensor | 2.26 | Ţ |
| Audit Logs | Items par page: 10 | ✓ 1 – 6 of 6 | < < > >1 |
| 🕂 🖓 Search | 👫 📲 🖉 🙆 ThingsBoard Demo 🔛 🛋 🧃 | 🔲 28°C Partly su 🔿 | 📾 🌈 5:32 AM 🛄 |

Etape 03 : Publication préliminaire des données

Pour procéder à la création d'un Dashboard, nous devons tout d'abord envoyer des données vers notre matériel. Ces données seront rattachées à des variables qui nous seront d'une grande importance pour la suite. Veuillez donc téléverser le code que vous retrouverez dans le drive à l'adresse renseignée à la fin de ce document. Nul besoin de faire tout le câblage de la partie électronique. Connectez tout juste votre capteur de température et d'humidité (DHT22 dans notre cas) ainsi que le module GSM/GPRS (ne pas oublier les antennes) à votre module Arduino.

Etape 04 : Création d'un Dashboard

Pour créer un Dashboard, allez à l'onglet Dashboard, cliquez sur l'icône « + » en haut à droite de vous sur votre écran. Rendez votre Dashboard publique.

| D | ashboards | | | | | | | 4 | - 0 | ž d | |
|---|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|----------|---|---|----|-----|-----|---|
| | Created time $ igstarrow $ | Title | Assigned to customers | Public | | | | | | | , |
| | 2023-01-10 05:14:53 | D01 | | \checkmark | <u>+</u> | < | • | ß | 1 | ī | |
| | 2022-12-20 01:57:15 | Air Analyser | | | <u>+</u> | < | * | 8 | | Î | |
| | 2022 12 06 07:18:20 | Charaing Port (For Mobile App) | Device Claiming Customer, Demo | | | 2 | | 10 | | - | |

Cliquez sur l'icône marquée en bleue (image précédente) pour accéder à l'adresse de votre Dashboard. Vous pouvez copier cette adresse (marquée en orange dans l'image suivante) en cliquant sur le bouton marqué en bleu dans la même image.

| D | ashboards | | D01 Dashboard details |
|---|----------------------------|-----------------------------|--|
| | Created time $ igstarrow $ | Title | Details Audit Logs Version control |
| | 2023-01-10 05:14:53 | D01 | Open dashboard Export dashboard Make dashboard private |
| | 2022-12-20 01:57:15 | Air Analyser | Manage assigned customers Delete dashboard |
| | 2022-12-06 07:18:39 | Charging Port (For Mobile A | Copy dashboard id |
| | 2022-12-06 07:18:39 | EV Charging Stations | |
| | 2022-12-06 07:18:39 | Air Quality Sensor (For Mob | Public link https://demo.thingsboard.io/dashboard/c5100fd0-90e8-11ed-bed1-3ba75184734b?public |

Ce Dashboard n'est pas rempli pour l'instant. Vous ne visualiserez donc rien. Pour ajouter un peut de couleur à tout ça, nous allons ajouter des éléments de visualisations ; des **widgets**.

Etape 05 : Ajout de widgets

 Cliquez sur le Dashboard que vous avez créé et vous vous retrouverez face à une page comme celle à l'image suivante. Si vous n'avez pas l'option « Add new widget » comme sur cette image, cliquez sur l'icône du stylo en bas a votre gauche sur l'écran ; cela nous permet d'éditer notre Dashboard.

| 🔹 ThingsBoard Demo Dashboard × | | ✓ - ø × |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|
| $\leftrightarrow \rightarrow c$ | O A ↔ https://demo.thingsboard.io/dashboards/c5100fd0-90e8-11ed-bed1-3ba75184734b | ☆ ♡ ৬ ৫ ≡ |
| 🎉 ThingsBoard | 📲 Dashboards 🔸 📲 D01 | Forge CClab Tenant administrator |
| ☆ Home |) = 🗘 🔳 🗧 | 🛇 Realtime - last minute 👲 🕤 🚦 |
| ⟨··⟩ Rule chains | | |
| 👱 Customers | DUT | |
| Assets | | |
| [₀] Devices | | |
| 🔓 Profiles 🗸 🗸 | | |
| OTA updates | | |
| Entity Views | (| |
| Edge instances | Add new widget | |
| 👚 Edge management 🗸 🗸 | | |
| 🚼 Widgets Library | | |
| Dashboards | | |
| Version control | | |
| 🕑 Audit Logs | | + 🗸 🗙 |
| 📒 🔎 Search | 🕴 🛫 🕐 🔯 ThingsBoard Demo 📋 💼 🛓 🕴 | 🛅 28°C Partly su ^ 🛥 🌈 5:36 AM 💭 |

 Cliquez sur l'icône « + » sur votre écran pour ajouter un élément de visualisation. Opter pour l'ajout d'un nouveau widget lorsque le choix vous sera présenté. Ajouter un afficheur numérique (digital gauge).



3) Veillez à entrer les paramètres comme sur l'image qui suit.

| 🔆 ThingsBoard Demo Dashboard × | G Google × + | | |
|--------------------------------------|---|----------------------------|--|
| $\leftarrow \ \rightarrow \ {\tt G}$ | O A ↔ https://demo.thingsboard.io/dashboards/c5100fd0-90e8- | | ☆ ⊗ ± < ≡ |
| 🕷 ThingsBoard | 📑 Dashboards ゝ 📑 D01 | | E3 S Forge CClab Tenant administrator |
| f Home | Add Widget: Digital vertical bar | | ? 🗙 minute 🛨 🕘 [] |
| ⟨··⟩ Rule chains | Data Sattings Advanced | Actions | ^ |
| 📇 Customers | Data Settings Advanced | ACTIONS | _ |
| Assets | Datasources | | ~ |
| LoD Devices | Maximum 1 datasource is allowed. | | |
| 🛃 Profiles 🗸 🗸 | rype Parameters | | |
| 1 OTA updates | humidity × | Latest data keys | |
| Entity Views | = 1. Entity - Filter | ✓ humidity ad. owerd | × |
| Edge instances | | ✓ latitude | |
| 🔶 Edge management 🗸 | | ∼ Latitude | |
| Widgets Library | Data settings | ≁ longitude | × . |
| Dashboards | · | ≁ speed | _ |
| Version control | | ✓ temperature | |
| (b) Audit Logs | | Cancer | |
| P Search | 🗕 😰 👩 ThingsBoard Demo 📄 💼 🛓 🕴 | | 🕽 28°C Partly su ^ 🖼 🌈 5:40 AM 📮 |

4) Créez un nouveau « **entity alias** » comme sur l'image suivante. Notez que mon alias est lié à mon matériel. Ceci me donne accès aux données réceptionnées par ce matériel et pas un autre.

| Data | Settings | Advanced | Actions | | |
|---|--|-----------------|------------------------|---------|---|
| | Add alias | | | × | |
| Datasources Maximum 1 datasource Type | a is allow Alias name * humidity | | Resolve as multiple er | ntities | ^ |
| 1 Entity | Filter type * Single entity | | | • | |
| | Type * Device | Tunning HandBik | e | × | × |
| Data settings | | | Cancel | Add | ~ |

5) Sélectionnez la variable liée à cet alias comme montré dans l'image qui suit.

| 🔅 ThingsBoard Demo Dashboard | × 🕝 Google | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------|---------------------|---------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|------------|---------------------------------|-----|
| $\leftarrow \rightarrow \mathbf{C}$ | 080 | • https://demo.tl | ningsboard.io/dashboards/ | | | ☆ | | ◎ ★ 《 | @ ≡ |
| 🦓 ThingsBoar | d 📲 | | > 📕 D01 | | | | : 8 Fo | orge CClab mant administrate | |
| A Home | Add V | /idget: Digita | al vertical bar | | | ? × | minute | ± -⊙ | 53 |
| ⟨··⟩ Rule chains | | | | | | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | ~ | | |
| 2. Customers | | Data | Settings | Advanced | Actions | | | | |
| Assets | Data | sources | | | | ~ | | | |
| LoD Devices | Maxi | num 1 datasource is | Parameters | | | | | | |
| Profiles | ~ | туре | T diameters | | | | | | |
| OTA updates | | | humidity | × | Latest data keys | | | | |
| Entity Views | = | 1. Entity | Filter | | ✓ humidity ≥d. | × | | | |
| ᡖ Edge instances | | | And the second | | ✓ latitude | | | | |
| 👚 Edge management | ~ | | | | ≁ Latitude | | | | |
| Widgets Library | Data | settings | | | ≁ longitude | ~ | | | |
| Dashboards | | | | | ≁ speed | | | | |
| Version control | | | | | ✓ temperature | Cancel | | | |
| Audit Logs | | | | - | v | Add | + | | × |
| P Search | * 26 | 💿 🔞 ThingsBo | oard Demo 📄 💼 | ▲ 0 | t., i e e j. j.e. | □ 28°C Pa | artly su 🔨 | 🐿 🌾 5:40 AN | |

Une fois tout ceci fait, cliquez sur Add et le tour est joué.

Etape 6 : Ajout d'une carte géographique pour géolocalisation.

A 2 de l'étape 05, ajouter une carte google. A 5, sélectionnez les variables de latitude et longitude liées à cet alias.

| New Google | Google N Maps | <i>l</i> laps | | | ? × |
|---------------|------------------|---------------|--------------|--|----------------------|
| Data | 3 | Settings | Advanced | Actions | |
| Dataso | urces Type | Parameters | | | ~ |
| = 1. | Entity | Filter | × = +Late | ✓ latitude: latit ✓ longitu: lor st data key | ude 🖍 X ngitu 🌶 X |
| + Ad | d | | | | |

Notre Dashboard nous permet maintenant de visualiser les données que nous renvoie notre système embarqué. Allez à l'adresse de ce Dashboard (étape 04) pour visualisation.

Boitier et caisson

Le dispositif électronique est logé dans un boitier conçu en 2D et dont les éléments ont été découpés au LASER. Vous retrouverez les fichiers de conception à l'adresse à la fin de ce document. Nous avons opté pour un boitier en acrylique de 4mm d'épaisseur.

Ce choix est avant tout esthétique et ne devrait en aucun cas être un frein pour l'implémentation d'une Tuned Handbike. Nous admettons aussi que le choix de l'acrylique était dû a notre volonté de mitiger les effets dus à la pluie sur notre solution.

Le fichier de découpe est disponible ici au format svg.



Vous avez là un aperçu du rendu de la conception de notre boitier fait d'acrylique blanc et transparent. Tout le dispositif est logé dans un caisson en contreplaqué de 8mm d'épaisseur et de dimension suffisamment grand pour accueillir le boîtier en acrylique, la batterie et porter le panneau solaire sans dépasser la surface du porte bagage du fauteuil roulant.





Résultat

Nous obtenons un vélo équipé de système d'éclairage et de signalisation ainsi que d'une mini centrale météorologique embarquée qui publie les données en rapport avec la qualité de l'air de différents points de nos villes.

Conclusion

La problématique majeure dans ce projet est la situation des personnes vivant avec un handicap. Nous nous sommes donnés pour mission durant ce projet de proposer quelque chose de nouveau par rapport à ce qui est déjà fait ou disponible. Nous nous sommes aussi donné comme défi d'avoir une version fonctionnelle dans les délais d'exécution du projet.

Nous avons pu accomplir notre mission. Un certain nombre de points sont tout de même à soulever.

- La problématique pourrait tout de même trouver une meilleure réponse. Nous espérons que les versions suivantes de ce qui a déjà été fait répondront aux attentes de nos camarades en fauteuil roulant.
- La mise à jour des données de géolocalisation est lente. Une amélioration de l'algorithme de traitement de ces données est nécessaire.
- Le caisson n'est pas conçu pour des périodes de pluie et son montage sur le fauteuil ne tient pas compte de l'état de nos routes.

Prenez donc soin de modifier notre projet en fonction de vos réalités.



Contact documentation : Besmer Dumo - Activ Spaces - besmer@activspaces.com Douala.

