

**Desafio Hardware IoT Operations**

A solução modelada foi baseada no software *Excel*, que permitirá um fácil gerenciamento da linha de produção, identificação de erros, controle de qualidade e acompanhamento do *status* de cada módulo. Além, ainda, de permitir a escalabilidade do controle de maneira simples e eficiente.

A aba ‘database’, dividida em identificação + 5 etapas (Figura 1), contempla todo banco de dados referente a linha de produção na solução modelada.

Diagrama

Descrição gerada automaticamente com confiança baixa

Figura 1: Cabeçalho do *worksheet* ‘*database*’ do arquivo *Excel*.

A coluna *Board Evaluation,* na *sheet* ‘database’,é composta por 5 colunas, são elas:

1. *Batch*: lote de fabricação (ex: 1, 2, 3 etc);
2. *Chip Number*: número do chip do sensor;
3. *Sensor ID*: 8 *bytes* voltados para identificação do sensor;
4. *Module ID*: 6 *bytes* voltados para identificação do módulo;
5. *Stage*: etapa de produção de cada sensor, conforme Tabela 1;

|  |  |
| --- | --- |
| **Stage** | **Descrição** |
| 0. Production Not Started | Produção não iniciada. |
| 1.1 Assembling Hardware | Montagem de *hardware* em andamento. |
| 1.2 Hardware Assembled | Montagem de *hardware* finalizada. |
| 2.1 Uploading Firmware | Programação do *firmware* em andamento. |
| 2.2 Firmware Uploaded | Programação do *firmware* finalizada. |
| 3.1 Assembling Box | Preparação, fixação e acabamento estrutural em andamento. |
| 3.2 Box Assembled | Preparação, fixação e acabamento estrutural finalizado. |
| 4.1 Shipped | Envio do produto para o cliente. |
| 4.2 Delivered | Recebimento do produto pelo cliente. |

Tabela 1: Identificação das etapas de fabricação baseado na solução modelada.

A seguir, as colunas *Hardware Assembly*, *Firmware Upload*, *Box Assembly* e *Shipping* são compostas por 4 colunas, são elas:

1. *Start Date*: data de início da etapa para o respectivo sensor;
2. *End Date*: data de fim da etapa para o respectivo sensor;
3. *Avg*: duração, em dias, da etapa para o respectivo sensor;
4. *Troubleshooting*: possíveis eventos/problemas em cada etapa;

Tal que a coluna *Troubleshooting* foi dividida conforme Tabela 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eventos de Hardware** | **Eventos de Firmware** | **Eventos da Caixa** | **Eventos de Shipping** |
| Falta de Equipe | Falta de Equipe | Falta de Equipe | Falta de Equipe |
| Falta de Materiais | Hardware Defeituoso | Falta de Materiais | Falta de Materiais |
| Chip Defeituoso | Bug Encontrado | Problema de Encaixe |  |
| Sensor Defeituoso |  | Problema na Caixa |  |
| Módulo Defeituoso |  |  |  |

Tabela 2: Eventos/Defeitos por etapa na solução modelada.

Por fim, a coluna *Board Status* é voltada para identificar se um sensor está enviando dados e, consequentemente, operando normalmente. Para tal, foi utilizado uma macro para gerar, aleatoriamente, o *status* ‘*online*’ e ‘*offline*’ dentre os sensores entregues (fase *4.2*). Esta macro simula um código que obtém o *status* operacional de cada sensor em um banco de dados atualizado em tempo real.

Para validação da solução modelada, foram desenvolvidos 3 *scripts* *python* para gerar o *Chip Number*, o *Sensor ID* e o *Module ID* aleatoriamente, divididos em 3 lotes (30, 30 e 40 unidades) totalizando 100 sensores. Na sequência foram gerados dados aleatórios, simulando uma linha de produção para os 3 lotes, abordando as diversas etapas e eventos possíveis pra solução.

Para gerenciamento da linha de produção, a *sheet* ‘*overview*’ apresenta um relatório completo e detalhado, onde:

Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente

Figura 2: *Printscreen* da *sheet* ‘*overview*’, seção *Production Overview*.

A tabela a esquerda apresenta a linha de produção dividida entre fases (Tabela 1) e status (*online* e *offline*).

O gráfico *Production Overview* apresenta a divisão da linha de produção entre as fases (Tabela 1) e o gráfico *Status Overview* apresenta a porcentagem de sensores entregues (fase *4.2*) e *online*.

Note, ainda, no canto superior direito um *slicer* que permite filtrar o relatório entre os lotes fabricados (neste caso 1, 2 e 3).

Interface gráfica do usuário, Aplicativo, Tabela, Excel

Descrição gerada automaticamente

Figura 3: *Printscreen* da *sheet* ‘*overview*’, seção *Quality Check*.

Nesta seção, a tabela superior apresenta a média de dias gastos em cada etapa (Tabela 1) e a tabela inferior o ID dos módulos entregues (fase *4.2*) e *offline.*

Já na direita, os quatro gráficos apresentam um *overview* dos eventos/defeitos (Tabela 2) por etapa (Tabela 1), em função do número de sensores produzidos.