**Descrição do problema**

O objeto do projeto é o desenvolvimento de uma simulação de um centro de distribuição de produtos. Neste centro de distribuição, os produtos são recebidos no armazém num local de entrega e depois são transportados para os locais onde ficam armazenados. O transporte é efetuado por veículos guiados automaticamente (Automated Guided Vehicle - AGV). A distribuição dos produtos para os locais de venda segue um processo idêntico onde os produtos armazenados são retirados dos seus locais de armazenamento e levados para um local de recolha dentro do armazém.

**Centro de Distribuição**

O armazém do centro de distribuição é um espaço retangular que vai conter todos os elementos da simulação. Este espaço está dividido em posições, onde cada uma delas representa uma área quadrada de 2x2m. Os elementos existentes podem ser locais de armazenamento com prateleiras/estantes para guardar os produtos, veículos que circulam no armazem ou as paredes que limitam o armazém. Além disso, existem espaços próprios para a carga e descargas dos produtos que o armazém contém e zonas em frentes aos locais de armazenamento internos para depositar e recolher os produtos.

**Produtos**

Para esta simulação, os produtos são muito simples caracterizando-se apenas por um nome, um identificador único, o seu peso e o seu tipo.

**Veículos Guiados Automaticamente (AGV)**

Os veículos AGV são usados no interior do armazém para tranportar os produtos. Estes veículos seguem caminhos pré-determinados entre o local de recolha e o local de destino do produto ou definem automaticamente o seu percurso entre esses locais. Existem diferentes tipos de veículos com funcionalidades distintas:

* **Transportador de Carga Unitária** (Unit Load Carrier - ULC) - É um AGV usado para transportar um único produto. Não tem limites de peso para a carga transportada;
* **Carrinho de Transporte** - Não é um AGV. Destina-se a transportar vários produtos até um limite de peso de 200 Kg e é puxado por um veículo rebocador.
* **Carrinho Guiado Automaticamente** (Automatic Guided Card - AGC) – É um AGV usado para transportar produtos leves; Tem um limite de peso total de 100 Kg.
* **Veículo Rebocador** – É um AGV que não transporta diretamente os produtos. Neste caso, é usado rebocar um carrinho de transporte.

O movimento dos veículos dentro do armazém faz-se exclusivamente na direção horizontal ou na direção vertical. Qualquer deles se movimenta uma posição por cada passo da simulação, podendo virar ou parar. Todos os veículas ocupam uma posição do armazém, ou seja uma área de 2x2 metros.

**Simulação**

Para esta simulação deve ser definido um armazém. Podem ser depois adicionados veículos e locais de armazenamento ao armazém criado. Durante a simulação, serão entregues produtos que devem ser armazenados. Deve ser feita uma seleção dos veiculos para transportar os produtos até ao seu local de armazenamento. Da mesma forma, podem ser solicitados vários produtos entre os existentes no armazém. Neste caso, os mesmos veículos podem ser usados para recolher os produtos e deixá-los nos pontos de entrega.

Para a simulação será necessário definir o armazém com os locais de armazenamento, de entrega e de recolha de produtos e os veículos de transporte. Durante a simulação são entregues produtos para armazenamento e pedidos de recolha de produtos do armazém que devem ser satisfeitos pelos veículos existentes.

**Nível 1:**

Aqui está o texto com as marcações solicitadas.

**Descrição do problema**

O **objeto** do **projeto** é o desenvolvimento de uma **simulação** de um **centro** de **distribuição** de **produtos**. Neste **centro** de **distribuição**, os **produtos** são recebidos no **armazém** num **local** de **entrega** e depois são **transportados** para os **locais** onde ficam armazenados. O **transporte** é **efetuado** por **veículos** guiados automaticamente (Automated Guided Vehicle - AGV). A **distribuição** dos **produtos** para os **locais** de **venda** segue um **processo** idêntico onde os **produtos** armazenados são retirados dos seus **locais** de **armazenamento** e **levados** para um **local** de **recolha** dentro do **armazém**.

**Centro de Distribuição**  
O **armazém** do **centro** de **distribuição** é um **espaço** retangular que vai conter todos os **elementos** da **simulação**. Este **espaço** está dividido em **posições**, onde cada uma delas representa uma **área** quadrada de 2x2m. Os **elementos** existentes podem ser **locais** de **armazenamento** com **prateleiras**/**estantes** para **guardar** os **produtos**, **veículos** que circulam no **armazém** ou as **paredes** que limitam o **armazém**. Além disso, existem **espaços** próprios para a **carga** e **descargas** dos **produtos** que o **armazém** contém e **zonas** em frentes aos **locais** de **armazenamento** internos para **depositar** e **recolher** os **produtos**.

**Produtos**  
Para esta **simulação**, os **produtos** são muito simples caracterizando-se apenas por um **nome**, um **identificador** único, o seu **peso** e o seu **tipo**.

**Veículos Guiados Automaticamente (AGV)**  
Os **veículos** AGV são usados no interior do **armazém** para **tranportar** os **produtos**. Estes **veículos** seguem **caminhos** pré-determinados entre o **local** de **recolha** e o **local** de **destino** do **produto** ou **definem** automaticamente o seu **percurso** entre esses **locais**. Existem diferentes **tipos** de **veículos** com **funcionalidades** distintas:

* **Transportador** de **Carga** Unitária (Unit Load Carrier - ULC) - É um AGV usado para **transportar** um único **produto**. Não tem limites de **peso** para a **carga** **transportada**;
* **Carrinho** de **Transporte** - Não é um AGV. Destina-se a **transportar** vários **produtos** até um limite de **peso** de 200 Kg e é **puxado** por um **veículo** **rebocador**.
* **Carrinho** Guiado Automaticamente (Automatic Guided Card - AGC) – É um AGV usado para **transportar** **produtos** leves; Tem um limite de **peso** total de 100 Kg.
* **Veículo** **Rebocador** – É um AGV que não **transporta** diretamente os **produtos**. Neste caso, é usado para **rebocar** um **carrinho** de **transporte**.

O **movimento** dos **veículos** dentro do **armazém** faz-se exclusivamente na **direção** horizontal ou na **direção** vertical. Qualquer deles se **movimenta** uma **posição** por cada **passo** da **simulação**, podendo **virar** ou **parar**. Todos os **veículos** ocupam uma **posição** do **armazém**, ou seja uma **área** de 2x2 metros.

**Simulação**  
Para esta **simulação** deve ser **definido** um **armazém**. Podem ser depois **adicionados** **veículos** e **locais** de **armazenamento** ao **armazém** **criado**. Durante a **simulação**, serão **entregues** **produtos** que devem ser **armazenados**. Deve ser **feita** uma **seleção** dos **veiculos** para **transportar** os **produtos** até ao seu **local** de **armazenamento**. Da mesma forma, podem ser **solicitados** vários **produtos** entre os existentes no **armazém**. Neste caso, os mesmos **veículos** podem ser usados para **recolher** os **produtos** e **deixá-los** nos **pontos** de **entrega**.

Para a **simulação** será necessário **definir** o **armazém** com os **locais** de **armazenamento**, de **entrega** e de **recolha** de **produtos** e os **veículos** de **transporte**. Durante a **simulação** são **entregues** **produtos** para **armazenamento** e **pedidos** de **recolha** de **produtos** do **armazém** que devem ser **satisfeitos** pelos **veículos** existentes.

**Nível 2:**

**Lista de Substantivos** (sem duplicatas):

* objeto
* projeto
* simulação
* centro
* distribuição
* produtos
* armazém
* local
* entrega
* locais
* transporte
* veículos
* processo
* venda
* armazenamento
* recolha
* espaço
* elementos
* posições
* área
* prateleiras
* estantes
* paredes
* carga
* descargas
* zonas
* nome
* identificador
* peso
* tipo
* caminhos
* destino
* percurso
* tipos
* funcionalidades
* transportador
* carga
* carrinho
* veículo
* rebocador
* movimento
* direção
* posição
* passo
* pontos
* pedidos

**Lista de Verbo + Substantivos Associados** (sem duplicatas):

* transportar produtos
* armazenar produtos
* receber produtos
* efetuar transporte
* seguir caminhos
* definir percurso
* mover veículos
* adicionar veículos
* selecionar veículos
* recolher produtos
* guardar produtos
* depositar produtos
* entregar produtos
* satisfazer pedidos
* rebocar carrinho
* ocupar posição
* virar veículos
* parar veículos
* puxar carrinho

**Nível 3:**

**Possíveis Classes de Objetos**:

* **Centro de Distribuição**: Representa o espaço físico onde ocorre a simulação e contém os produtos, veículos e locais de armazenamento.
* **Produto**: Caracteriza-se por nome, identificador, peso e tipo.
* **Veículo AGV**: Veículos automatizados usados para transportar produtos.
* **Carrinho de Transporte**: Usado para transportar vários produtos, puxado por um veículo.
* **Local de Armazenamento**: Lugar específico no armazém para guardar produtos.
* **Simulação**: Gerencia o processo de simulação do armazém, veículos e produtos.

**Cartas CRC:**

**Classe: Centro de Distribuição**

* **Responsabilidade**: Gerir o espaço, alocar veículos e locais de armazenamento, processar movimentações.
* **Colaboradores**: Produto, Veículo, Local de Armazenamento, Simulação.

**Classe: Produto**

* **Responsabilidade**: Armazenar dados do produto (nome, peso, identificador).
* **Colaboradores**: Nenhum.

**Classe: Veículo AGV**

* **Responsabilidade**: Mover produtos entre os pontos de entrega e armazenamento.
* **Colaboradores**: Produto, Carrinho de Transporte.

**Classe: Carrinho de Transporte**

* **Responsabilidade**: Transportar múltiplos produtos, ser puxado por um veículo.
* **Colaboradores**: Produto, Veículo AGV.

**Classe: Local de Armazenamento**

* **Responsabilidade**: Guardar produtos, disponibilizá-los quando solicitado.
* **Colaboradores**: Produto.

**Classe: Simulação**

* **Responsabilidade**: Gerir o fluxo da simulação, coordenar entregas e movimentações.
* **Colaboradores**: Centro de Distribuição, Veículo AGV, Produto.