

# Service na 3D-packing solver

Některé z našich objednávek jsou balené do boxů. Abychom zbytečně neplýtvali místem, tak musíme umět efektivně vybrat, do kterých našich boxů se obsah objednávky vejde a do kterých ne. Na výpočet bychom chtěli použít následující knihovnu.

<https://pypi.org/project/py3dbp/>

Náš backendový systém potřebuje pro jednotlivé objednávky umět spočítat, do kterých ze zadaných boxů se objednávka vejde. Vždy v moment, kdy nová objednávka přijde k nám do systému.

## Úloha

Navrhněte service na zpracování requestů pro výpočet řešení 3D-packingu a implementujte proof of concept řešení. Zaměřte se na následující

1. Architekturu celého řešení
2. Vhodný komunikační protokol pro odesílání requestů mezi backend systémem a touto service. Náš backend běží v kubernetes clusteru v několika instancích.
3. Dostupnost, spolehlivost a robustnost řešení.
4. Na většinu requestů bychom měli umět odpovědět během maximálně 2 sekund
5. Logování, testování řešení, exception handling a případný monitoring

## Vzorová data

### Vstup

Na vstupu dostanete

- Identifikátor objednávky
- Rozměry, váha a množství všech produktů v objednávce
- Id, rozměry a maximální nosnost všech boxů, které jsou pro objednávku k dispozici

Množství počítaných boxů může být až v řádu několika desítek.

### Výstup

Na výstupu očekáváme

- Identifikátor objednávky
- Seznam identifikátorů boxů, do kterých se objednávka vejde

## Příklad vstupu

```
{
  "order_id": "89456",
  "items": [
    {"width": 0.9, "height": 0.9, "length": 0.9, "weight": 3, "quantity": 3},
    {"width": 1.0, "height": 1.0, "length": 1.0, "weight": 5, "quantity": 1},
    {"width": 0.3, "height": 1.0, "length": 2.55, "weight": 3, "quantity": 1},
    {"width": 1.0, "height": 1.0, "length": 2.0, "weight": 3, "quantity": 2}
  ],
  "boxes": [
    {"id": "3x2x1", "width": 3.0, "height": 2.0, "length": 1.0, "max_weight": 50},
    {"id": "5x4x2", "width": 5.0, "height": 4.0, "length": 2.0, "max_weight": 50},
    {"id": "6x6x6", "width": 6.0, "height": 6.0, "length": 6.0, "max_weight": 50}
  ]
}
```

## Příklad výstupu

```
{
  "order_id": "89456",
  "suitable_boxes": ["5x4x2", "6x6x6"]
}
```

## Data

Pro případné testování řešení můžete využít přiložená CSV data.

- `orders.csv` - příklady objednávek, produkty v nich, jejich množství a rozměry
- `boxes.csv` - příklady boxů a jejich rozměrů

## Možné budoucí požadavky na řešení

1. Některé produkty jsou měkké a jdou libovolně tvarovat. Každý produkt bude mít navíc boolean atribut "soft". Pokud je produkt soft, tak jej lze libovolně tvarovat, tedy jeho objemem můžeme libovolně vyplnit prostor. Začněte do řešení.
2. Chtěli bychom vyměnit použitý solver za jiný, nebo místo knihovny dodat vlastní algoritmus.
3. Kromě boxů objednávky balíme i do dalších typů balení. Například obálky, nebo plastové pytle. Logiku fitování těchto typů balení bychom také chtěli přenést do této service.