DYNAMICKY TRÉNOVANÉ MODELY

HLUBOKÉHO UČENÍ V PRODUKČNÍM VÝVOJI

WUG DAYS 2022

VÁCLAV NOVOTNÝ
PRINCIPAL SOFTWARE ENGINEER
Y SOFT CORPORATION

AGENDA

- Úvod do problematiky
- Dynamické vs statické trénování
- Trénování v .NET
- Práce s daty
- Příklad architektury
- Závěr

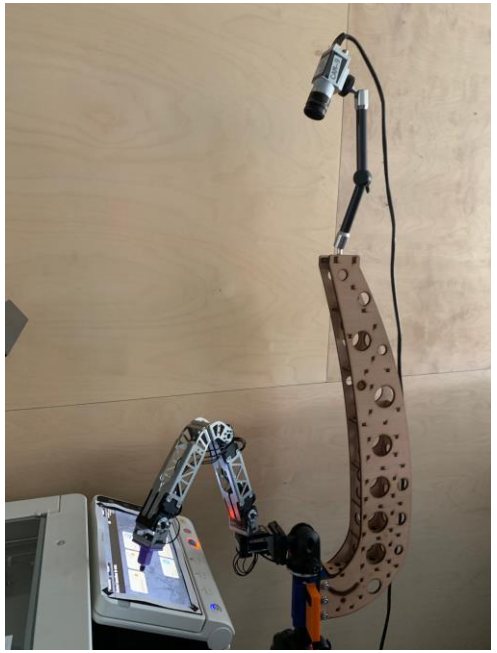
ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Y SOFT

YSOFT SAFEQ

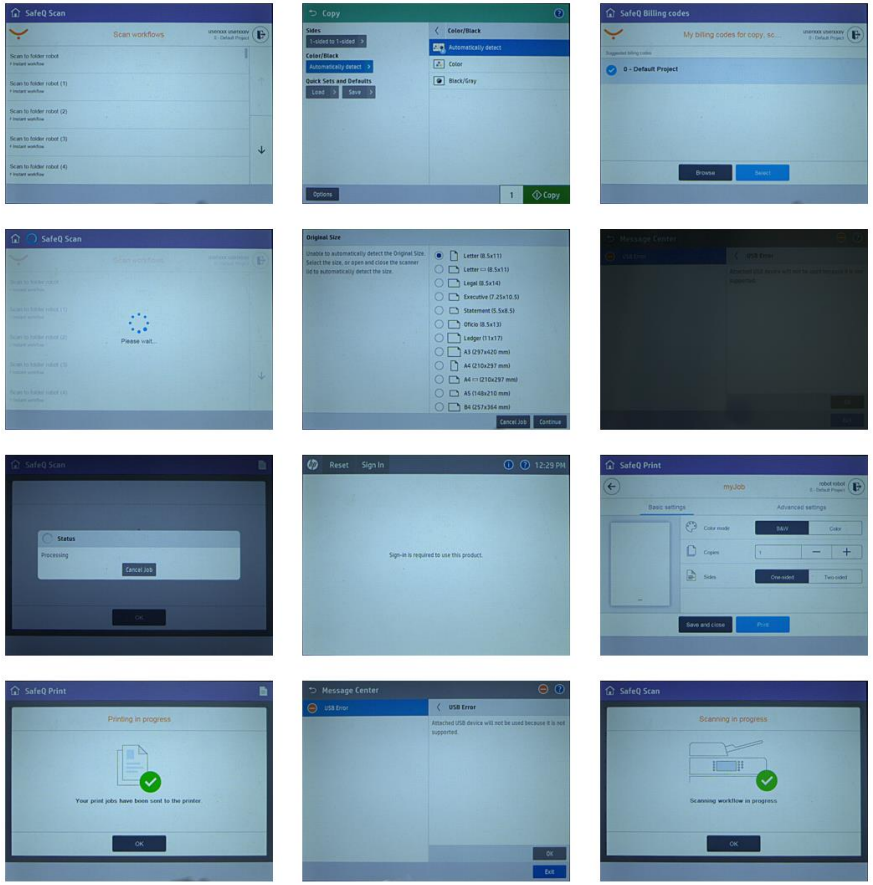
ÚVOD DO PROBLEMATIKY

YSOFT AIVA



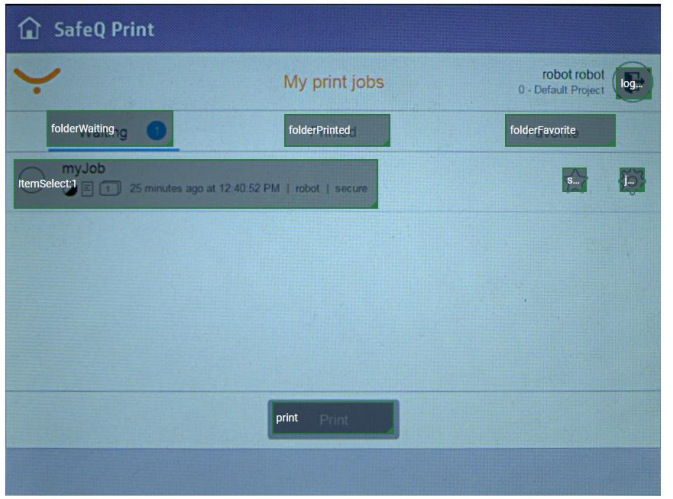
ÚVOD DO PROBLEMATIKY

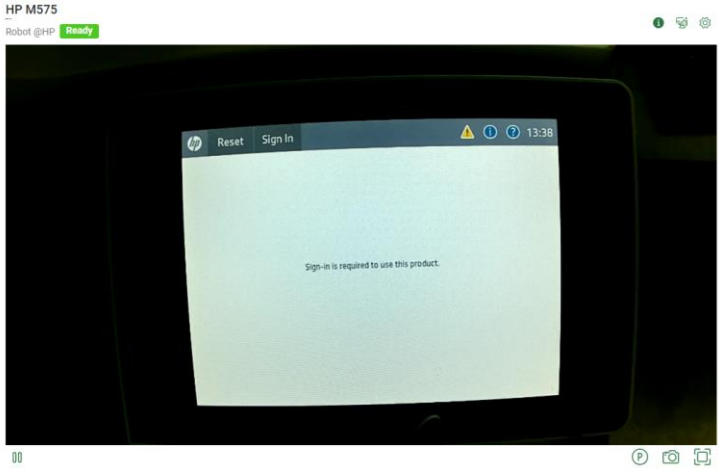
YSOFT AIVA

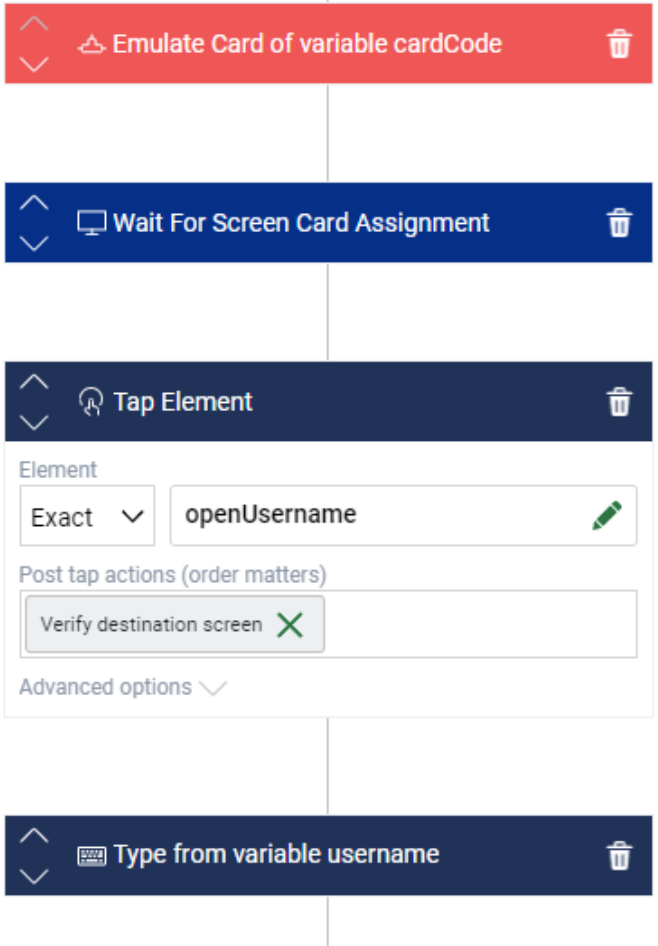


1 2

13 - 24 of 24 | Items per page: 12



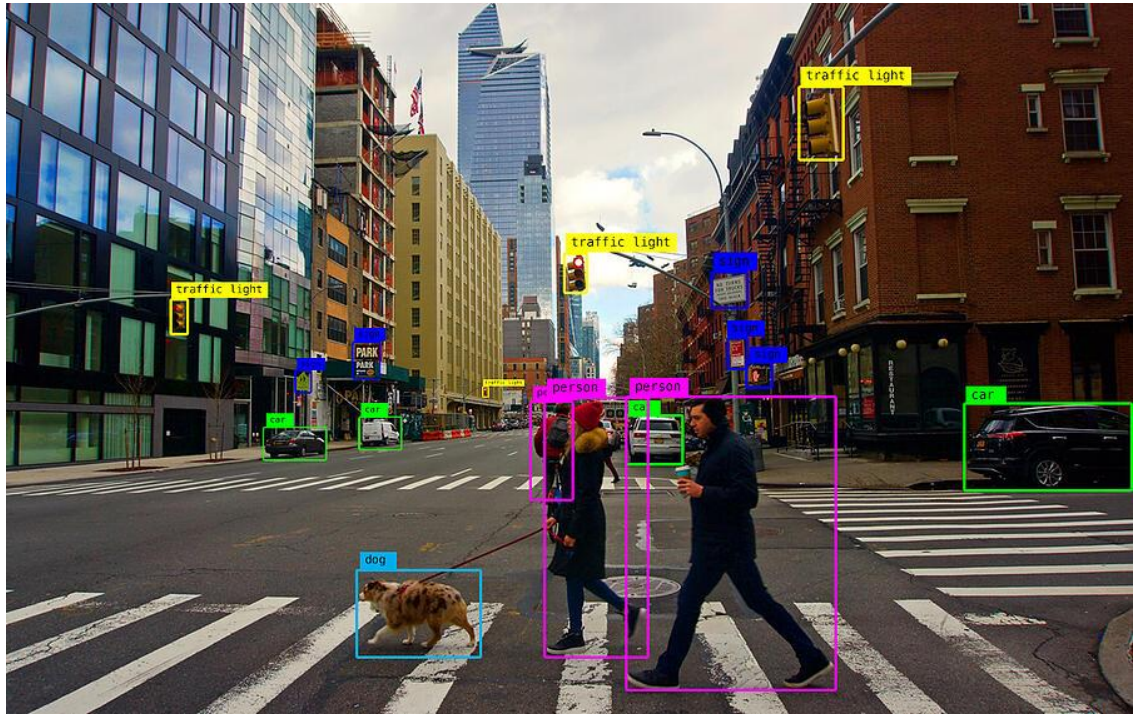




STATICKÉ VS DYNAMICKÉ TRÉNOVÁNÍ

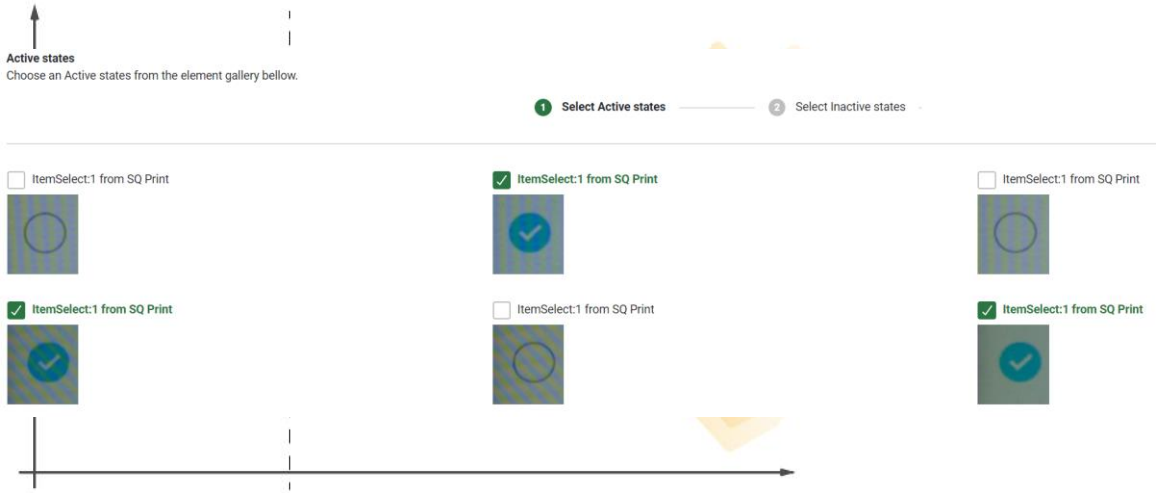
STATICKÉ

- Máme data, řešení se v čase nemění



DYNAMICKÉ

- Neznáme přesně zákazníkův problém, ani nemáme data. Víme jen například, že půjde o klasifikaci
- Řešíme zákazníkův konkrétní problém, který se v čase mění, ale nemáme data



STATICKÉ VS DYNAMICKÉ TRÉNOVÁNÍ

STATICKÉ

- Máme data, řešení se v čase nemění
- Jednodušší na vytvoření a testování
- Model trénujeme před nasazením, po nasazení s ním vybavujeme
- Model se aktualizuje ručně nebo automaticky jakmile publikujeme novou verzi

DYNAMICKÉ

- Neznáme přesně zákazníkův problém, ani nemáme data. Víme jen například, že půjde o klasifikaci
- Řešíme zákazníkův konkrétní problém, který se v čase mění, ale nemáme data
- Adaptuje se v čase
- Model se trénuje pokaždé když uživatel zadá nebo změní trénovací data
- Model je automaticky trénován a nahrazen (hot swap) když trénování skončí

TRÉNOVÁNÍ V .NET

ML.NET

- Open-source
- Klasifikace, doporučení, analýza sentimentu, detekce objektů, predikce, segmentace…
- Trénování dostupného modelu
- Nahrání externě natrénovaného modelu

TRÉNOVÁNÍ V ML.NET

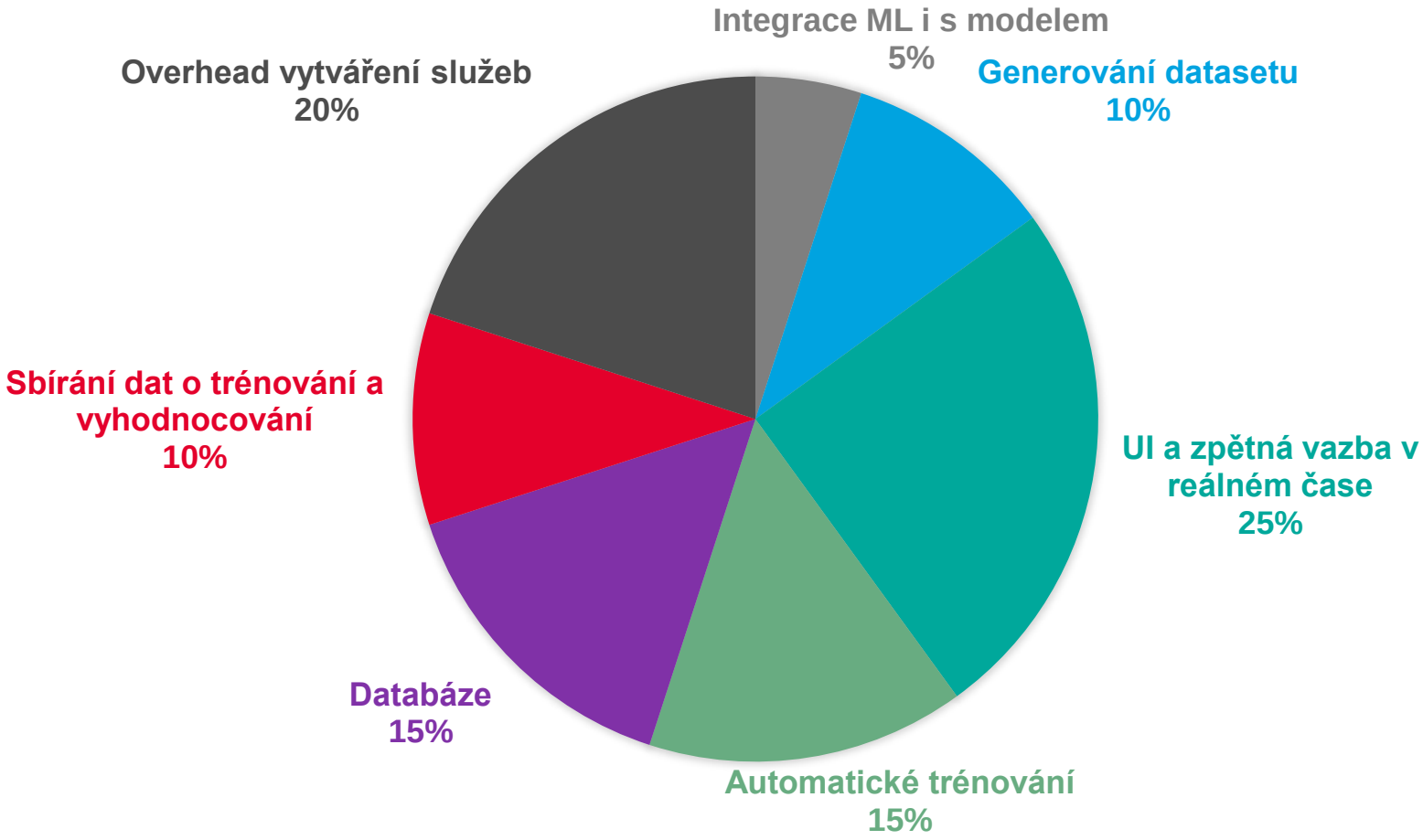
```
var mlData = ml.Data.LoadFromEnumerable(datasets);
mlData = ml.Data.ShuffleRows(mlData);
var transformedData = ml.Transforms.Conversion.MapValueToKey("LabelAsKey", nameof(ImageItem.Label), keyOrdinality: ValueToKeyMappingEstimator.KeyOrdinality.ByValue)
    .Fit(mlData)
    .Transform(mlData);

var dataSplit = ml.Data.TrainTestSplit(transformedData, 0.2);
var trainerOptions = new ImageClassificationTrainer.Options() {
    FeatureColumnName = nameof(ImageItem.ImageData),
    LabelColumnName = "LabelAsKey",
    Arch = ImageClassificationTrainer.Architecture.MobilenetV2,
    BatchSize = 8,
    LearningRate = 0.01f,
    MetricsCallback = metrics => _logger.LogInformation(metrics.ToString()),
    ValidationSet = dataSplit.TestSet,
    EarlyStoppingCriteria = new ImageClassificationTrainer.EarlyStopping(0.001f, 3)
};
var pipeline = ml.MulticlassClassification.Trainers.ImageClassification(trainerOptions)
    .Append(ml.Transforms.Conversion.MapKeyToValue("PredictedLabel"));
var trainedModel = pipeline.Fit(dataSplit.TrainSet);
// model trained
```

VYBAVOVÁNÍ V ML.NET

```
var mlContext = new MLContext();
using var stream = new MemoryStream(request.Model);
var mlModel = mlContext.Model.Load(stream, out _);
var predictionEngine = mlContext.Model.CreatePredictionEngine<ImageItem, StatePredictionOutput>(mlModel);
var prediction = predictionEngine.Predict(inputImage);
```

O ČEM TO VE SKUTEČNOSTI JE?



DATA

[ˈDEɪTə *NEBO* ˈDɑːTə]?

- Strojové učení vyžaduje velké množství dat, hluboké učení řádově víc
- Uživatel nám ale nechce/nemůže poskytnout velké množství dat

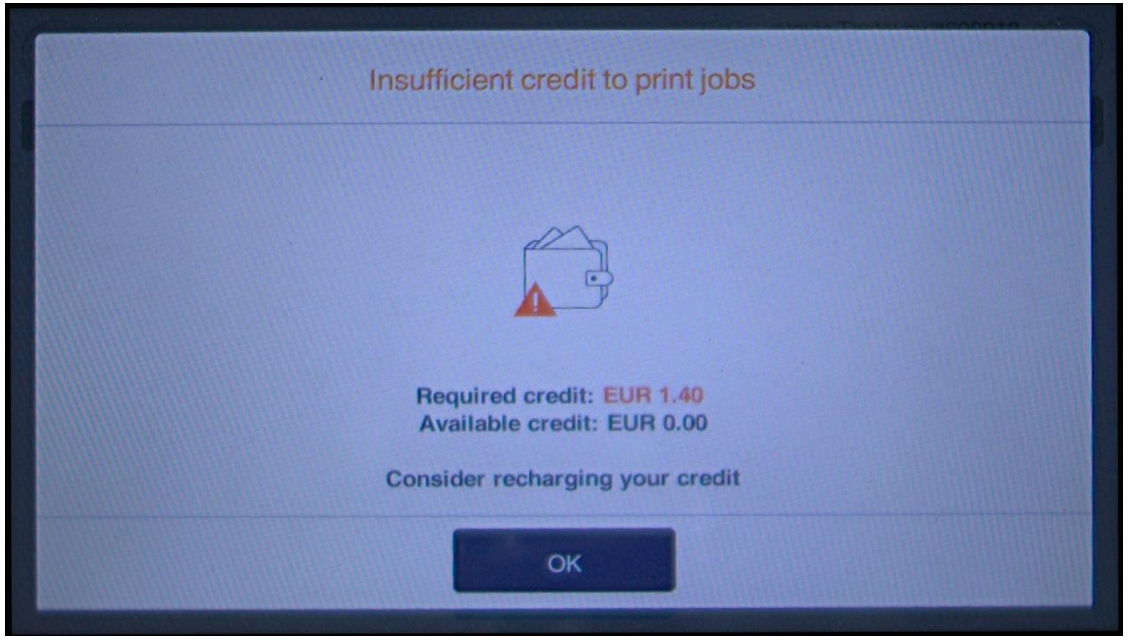
DATA

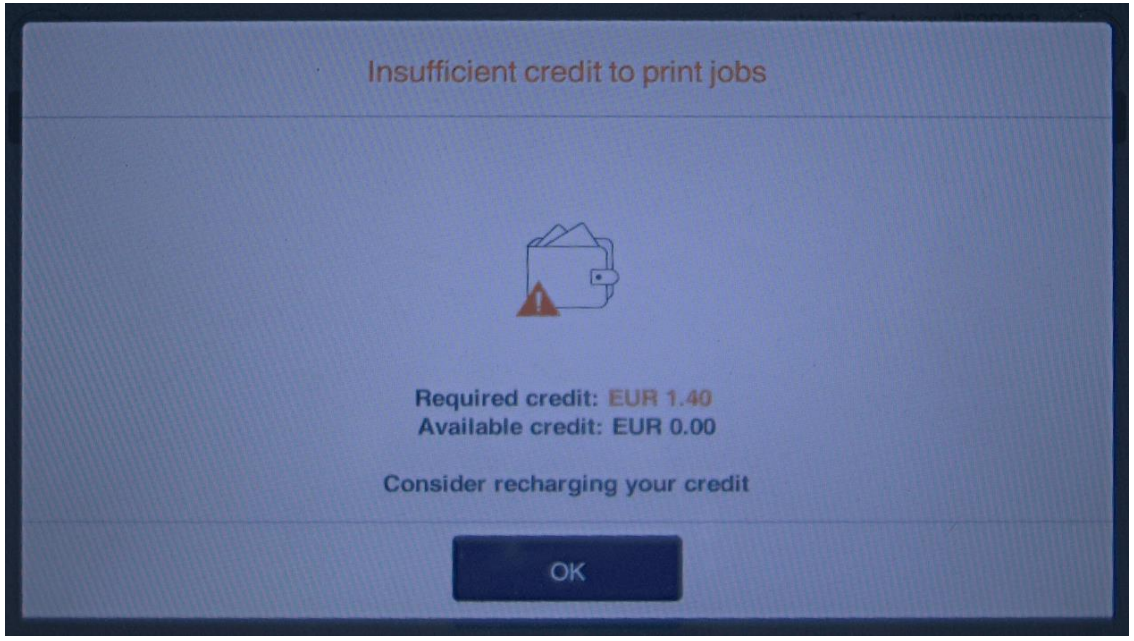
[ˈDEɪTə *NEBO* ˈDɑːTə]?

- Strojové učení vyžaduje velké množství dat, hluboké učení řádově víc
- Uživatel nám ale nechce/nemůže poskytnout velké množství dat
- Generování datasetu na základě poskytnutých dat… pokud to jdeV případě obrazů
  - Emulace různých deformací: translace, rotace, zkosení
  - Změna jasu, teplosti barev
  - Přidání šumu, odrazů, moire efektu

DATA

GENEROVÁNÍ DATASETŮ



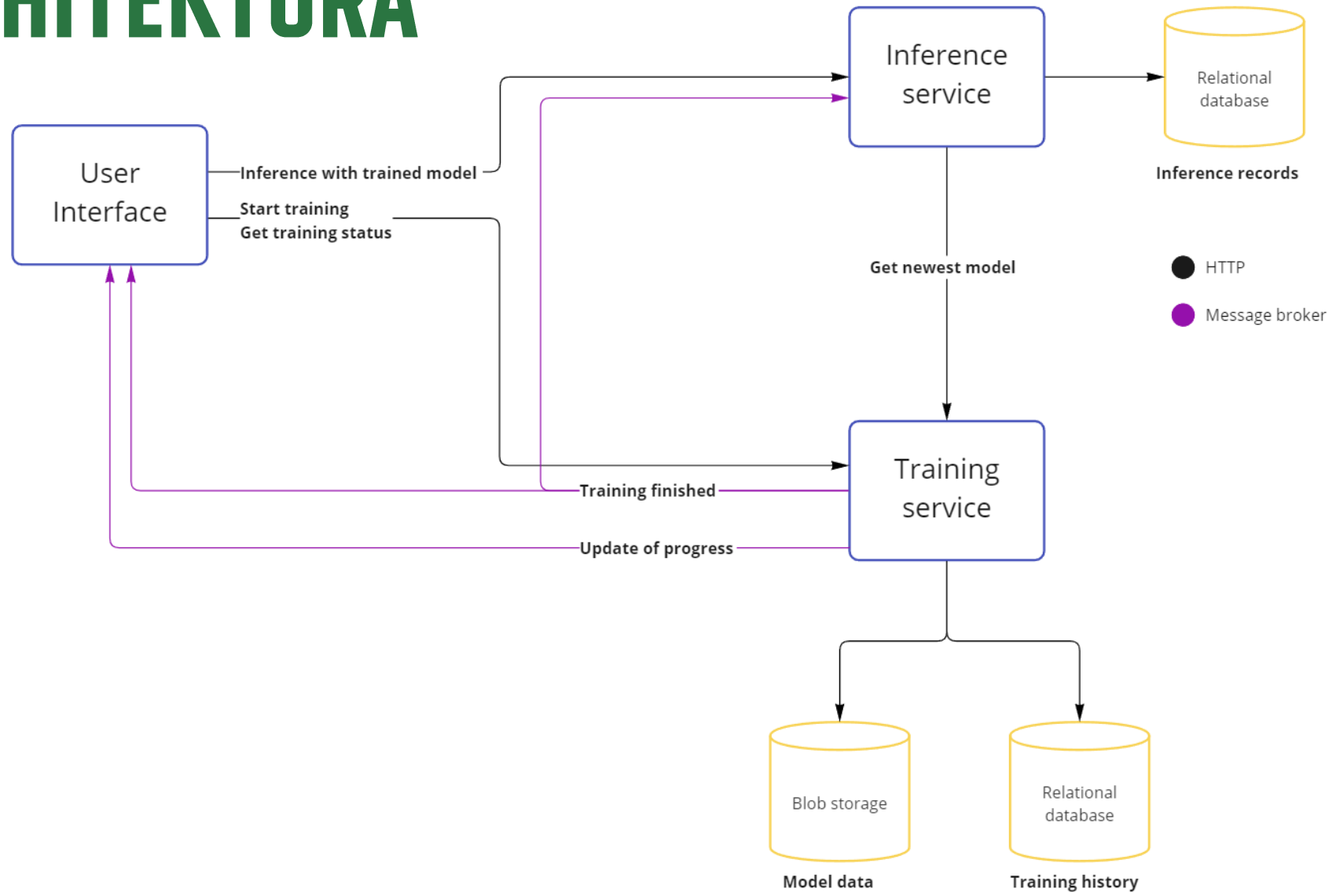


DATA

[ˈDEɪTə *NEBO* ˈDɑːTə]?

- Strojové učení vyžaduje velké množství dat, hluboké učení řádově víc
- Uživatel nám ale nechce/nemůže poskytnout velké množství dat
- Generování datasetu na základě poskytnutých dat… pokud to jde
  - Balancování datasetu
- V případě obrazů
  - Emulace různých deformací: translace, rotace, zkosení
  - Změna jasu, teplosti barev
  - Přidání šumu, odrazů, moire efektu
- Balancování datasetu
- Generujeme velké množství dat, co výpočetní zdroje?

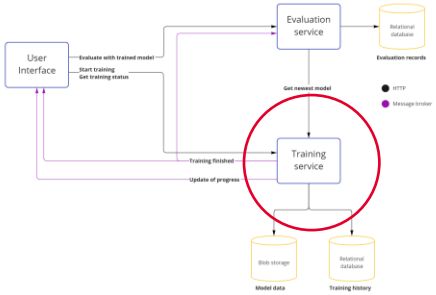
ARCHITEKTURA



SLUŽBA PRO TRÉNOVÁNÍ

ZODPOVĚDNOSTI

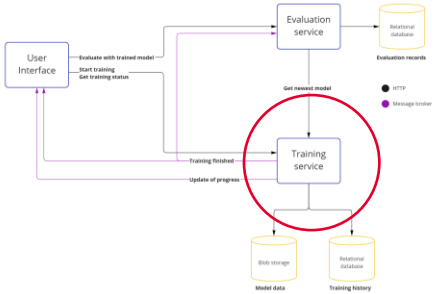
- Přijímá a zařazuje do fronty požadavky pro trénování
- Vybírá modely a jejich parametry
- Generuje datasety ze vstupních dat
- Balancuje datasety
- Počítá metriky natrénovaných modelů
- Informuje o průběhu
- Zaznamenává průběh a výsledek každého trénování
- Udržuje pořádek v databázi



SLUŽBA PRO TRÉNOVÁNÍ

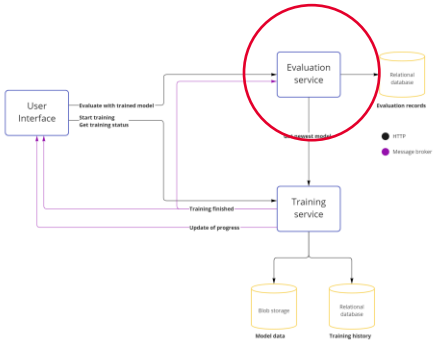
TECHNOLOGICKY

- ML.NET pro strojové učení
- OpenCV C# wrapper
- Databáze
- Eventy (tightly/loosely coupled)



SLUŽBA PRO VYBAVOVÁNÍ

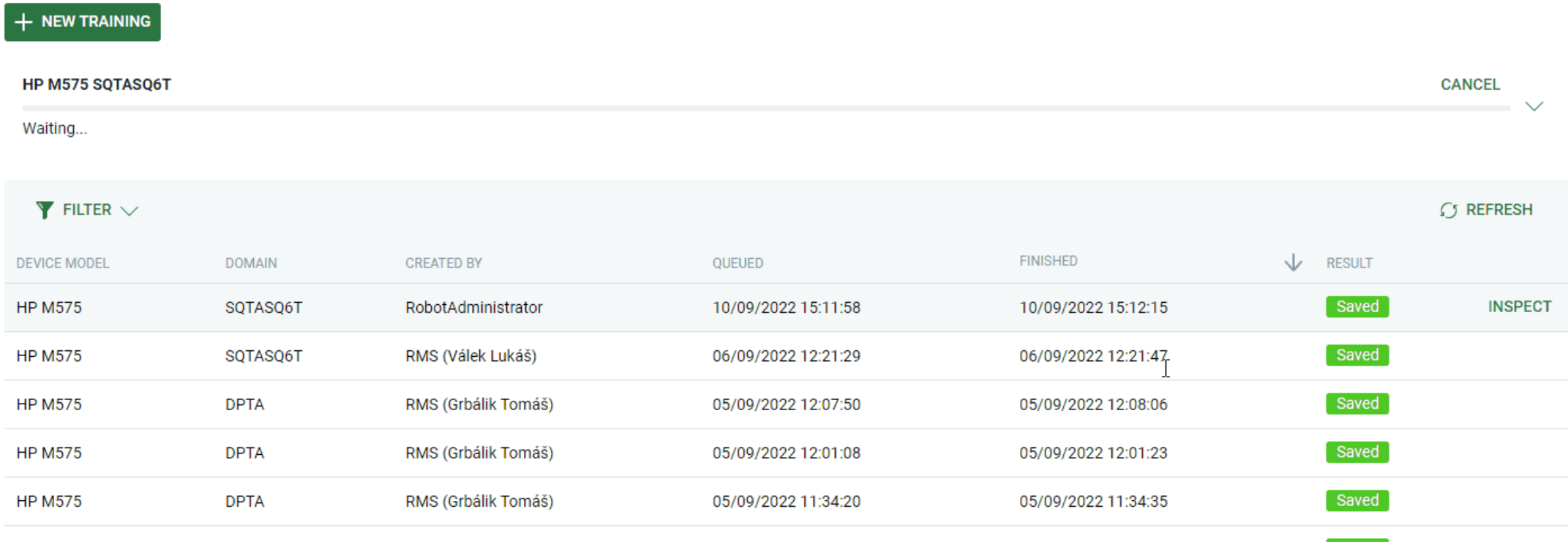
- Stáhnutí natrénované modelu z trénovací služby
- Aktualizace modelu
- Přijímání a odbavení vybavovacích požadavků
- Ukládání výsledků do databáze



SLUŽBA UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

TRÉNOVÁNÍ MODELŮ

- Automatické trénování při změně, ale i možnost manuálního spuštění
- Aktualizace stavu u klienta v reálném čase



SLUŽBA UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

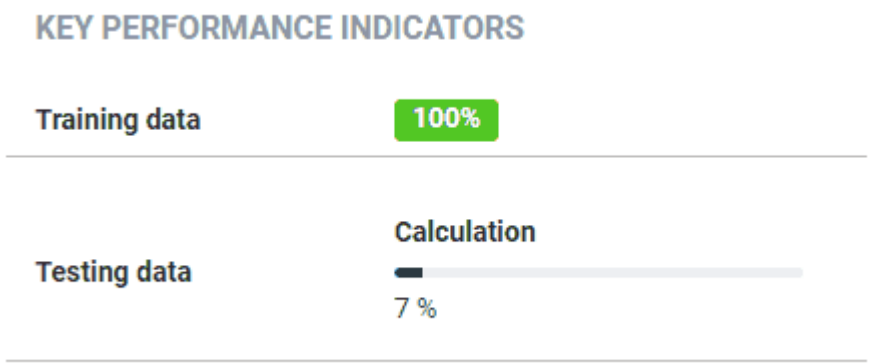
AUTOMATICKÉ TRÉNOVÁNÍ

- Když uživatel přidá, odebere, nebo upraví trénovací data
- Opožděné trénování - Sliding delay
- Překrývající se trénování
- Notifikace uživateli

SLUŽBA UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

TRÉNOVÁNÍ MODELŮ

- Historie trénování
- Zobrazení detailu
- Statistika KPI oproti staršímu modelu
- Netechnické zobrazení tříd a jejich vzájemné výkonnosti



SLUŽBA UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

MODEL S VELKOU JISTOTOU

KEY PERFORMANCE INDICATORS

Training data	100%
Testing data	99%

PER SCREEN PERFORMANCE

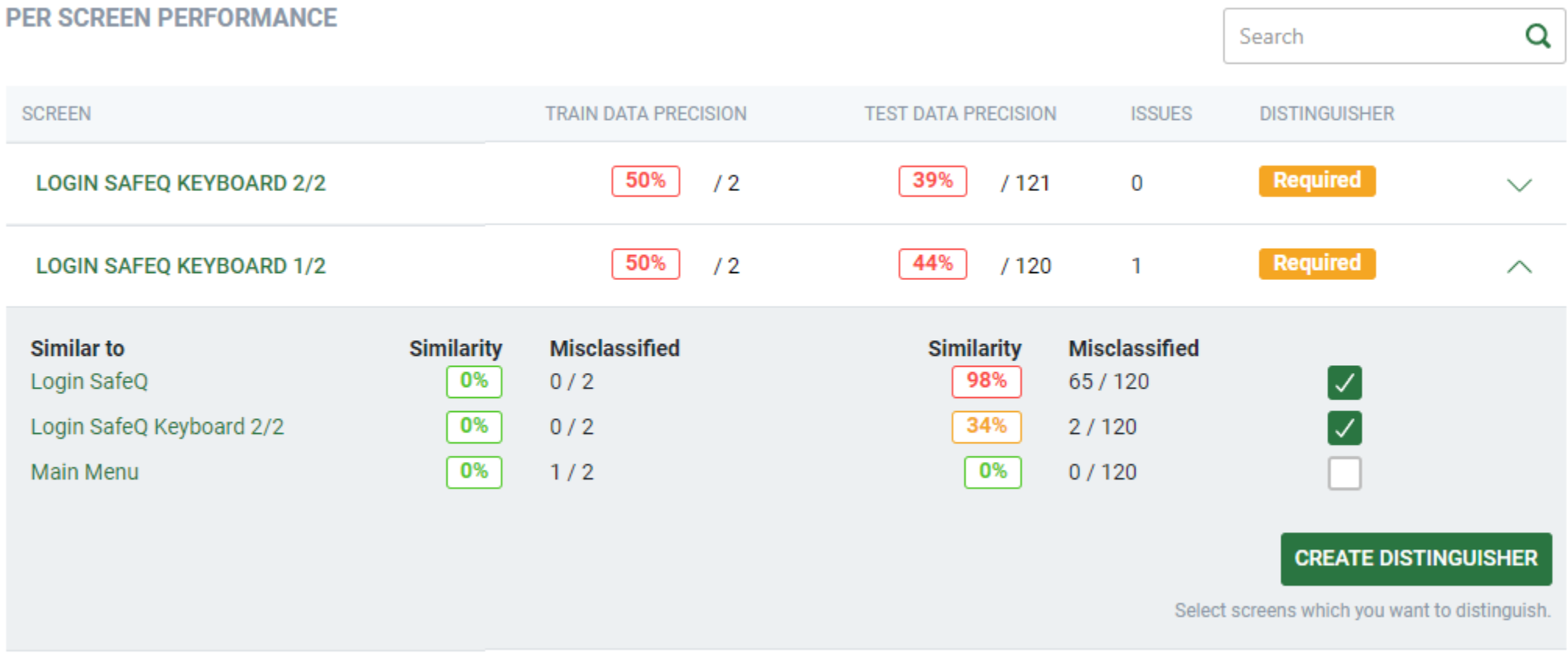
Search

SCREEN	TRAIN DATA PRECISION	TEST DATA PRECISION	ISSUES	DISTINGUISHER
HOME	100% / 1	89% / 120	0	
SCAN PROCESS	100% / 1	99% / 120	0	

Similar to	Similarity	Misclassified	Similarity	Misclassified
Scan Preview	2%	0 / 1	4%	1 / 120

SLUŽBA UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

MODEL S POCHYBNOU JISTOTOU



SLUŽBA UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

DODATEČNÉ ROZLIŠOVANÍ TŘÍD

Conditions

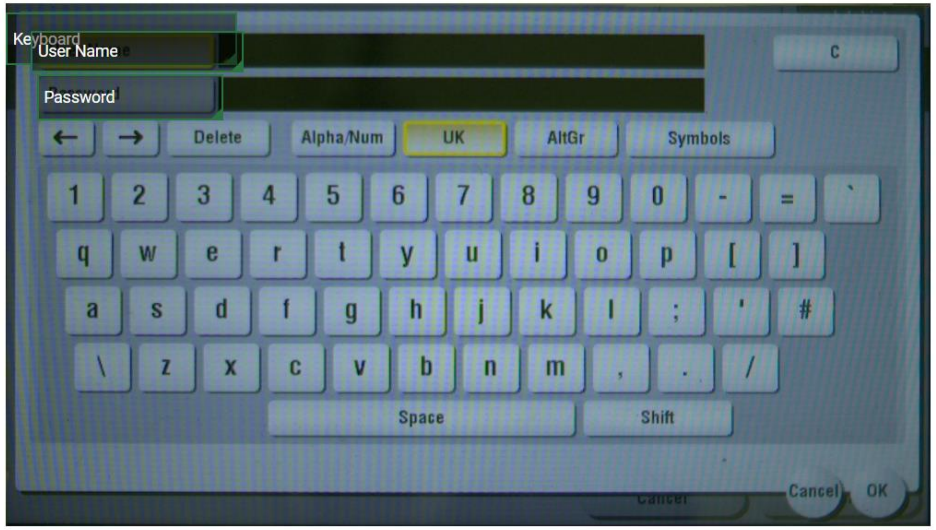
1. Keyboard

IF contains text: Keyboard

OR IF contains text: User Name

OR IF contains text: Password

+ OR IF

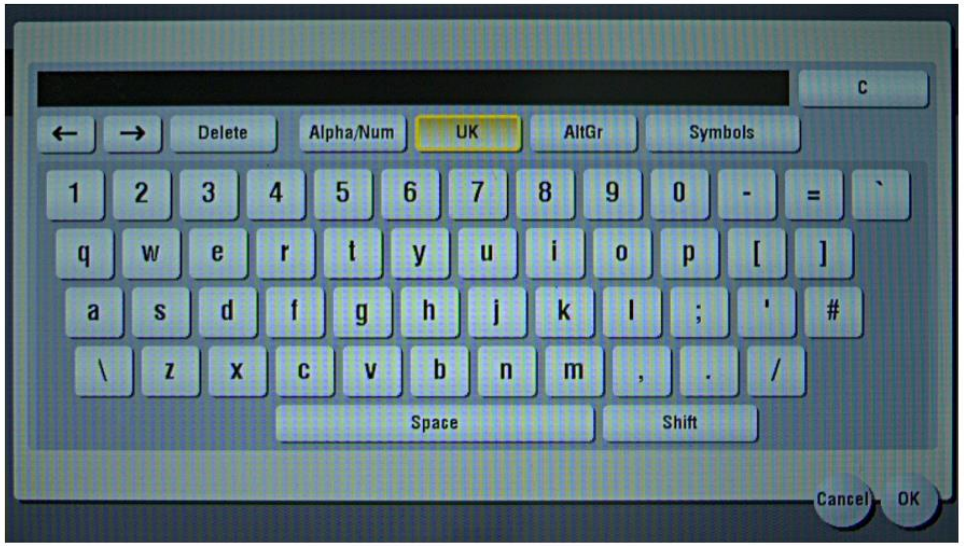


REMOVE SCREEN 1 of 2

Else Condition

Applies when not a single condition is met.

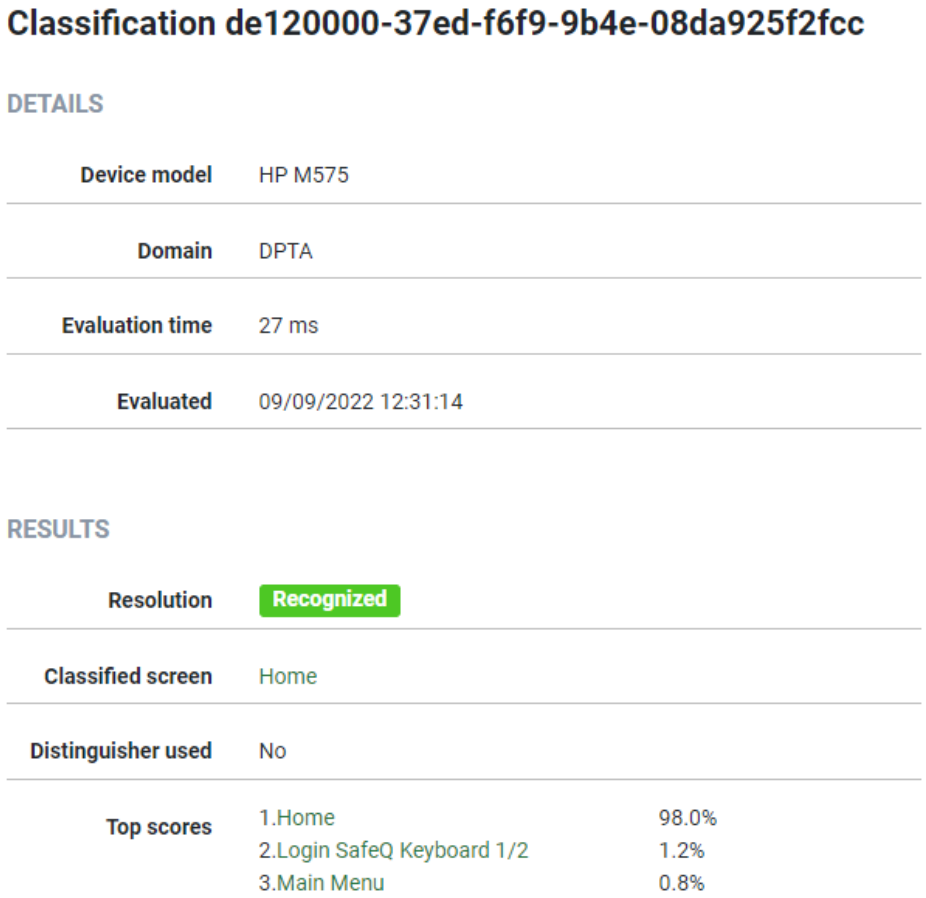
Return screen | PIN



SLUŽBA UŽIVATELSKÉHO ROZHRANÍ

VYBAVOVÁNÍ

- Každé vybavení má svůj záznam
- User-friendly-ish

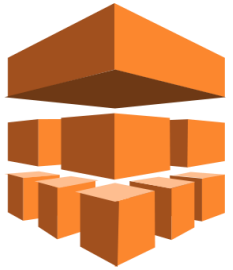


PÁR SLOV NA ZÁVĚR…

- Výpočetní výkon
- Cloud alternativa, ale co on-prem?
- Occamova břitva

Google Cloud
ML Engine

Azure Machine Learning



Amazon
Machine
Learning

NAVŠTIVTE NÁŠ STÁNEK

SOUTĚŽ

Logitech G PRO X Gaming Headset

Samsung Galaxy Buds2

Xiaomi Smart Band 7

Q&A

DĚKUJI ZA POZORNOST