



Internet of Things

ERIK KUČERA

PROGRAMOVANIE GUI | PREDNÁŠKA (TÝŽDEŇ 4)

100



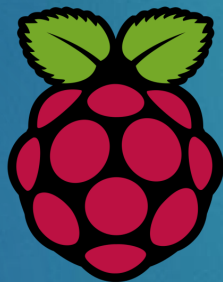
Internet of Things - [link](#)

Aké zariadenia je možné využiť v IOT?

- ▶ Arduino



- ▶ Raspberry Pi



- ▶ Windows 10 (Windows 10 IoT Core, Windows Universal Applications)



Windows 10

Arduino

ERIK KUČERA

PROGRAMOVANIE GUI | PREDNÁŠKA (TÝŽDEŇ 4)

Arduino

- ▶ **Arduino** [čítaj Ardvíno] je open-source platforma založená na mikrokontroléri **ATMega** od firmy **Atmel** a grafickom vývojovom prostredí, ktoré vychádza z prostredia Wiring (podobný projekt ako Arduino, teda doska s mikrokontrolérom a IDE) a Processing (prostredie pre výuku programovania)
- ▶ Arduino môže byť použité k vytváraniu samostatných interaktívnych zapojení alebo môže byť pripojené k softvéru na počítači
- ▶ Projekt vznikol v roku 2005 v Taliansku v meste Ivrea; zakladatelia pomenovali projekt po Arduinovi Ivrejskom – historickej postave mesta
- ▶ Cieľom projektu bolo vytvoriť jednoduchú prototypovaciu platformu pre študentov, ktorá umožní rýchly vývoj a jednoduché používanie
- ▶ Mimo USA sa momentálne používa značka **Genuino** namiesto Arduino



Genuino vs. Arduino



Genuino is Arduino.cc's sister-brand created by Arduino co-founders Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, and David Mellis, the Arduino.cc team and community. This brand is used for boards and products sold outside the US.

The Genuino brand certifies the authenticity of boards and products in line with the philosophy of open-hardware and open-source that has always characterized the values of Arduino.

Genuino makes the Arduino open-source project available worldwide through alliances with local market-leading manufacturers in Asia, Europe, South America, Canada and Africa.

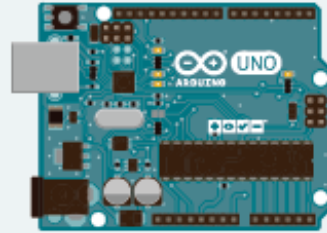
Genuino vs. Arduino

What does it change for you?

Genuino and Arduino boards share the same components, characteristics and quality of manufacturing. They are actually the same boards under a different brand. Depending on the area of the world where you live you'll be able to purchase the boards listed in the table below.

USA ONLY

 **UNO**
ARDUINO

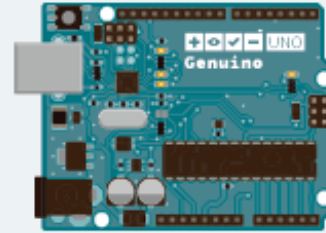


 **MICRO**
ARDUINO



OUTSIDE USA

 **UNO**
Genuino



 **MICRO**
Genuino



Software

- ▶ Vývojové prostredie Arduina (IDE) je viacplatformová aplikácia, naprogramovaná v Jave
- ▶ Je navrhnuté tak, aby umožnilo programovať aj ľuďom, ktorí nemajú veľké skúsenosti s programovaním
- ▶ Programy pre Arduino sa píšú v jazyku C alebo C++
- ▶ IDE obsahuje knižnicu funkcií, ktoré uľahčujú písanie najzákladnejších operácií s hardvérom
- ▶ Užívateľ musí definovať iba dve funkcie, aby získal spustiteľný program:
 - ▶ **setup()**: funkcia, ktorá sa spúšťa jediný krát na začiatku programu a používa sa na nastavenie parametrov
 - ▶ **loop()**: funkcia, ktorá je periodicky spúšťaná, pokiaľ je mikrokontrolér pripojený ku zdroju elektrickej energie



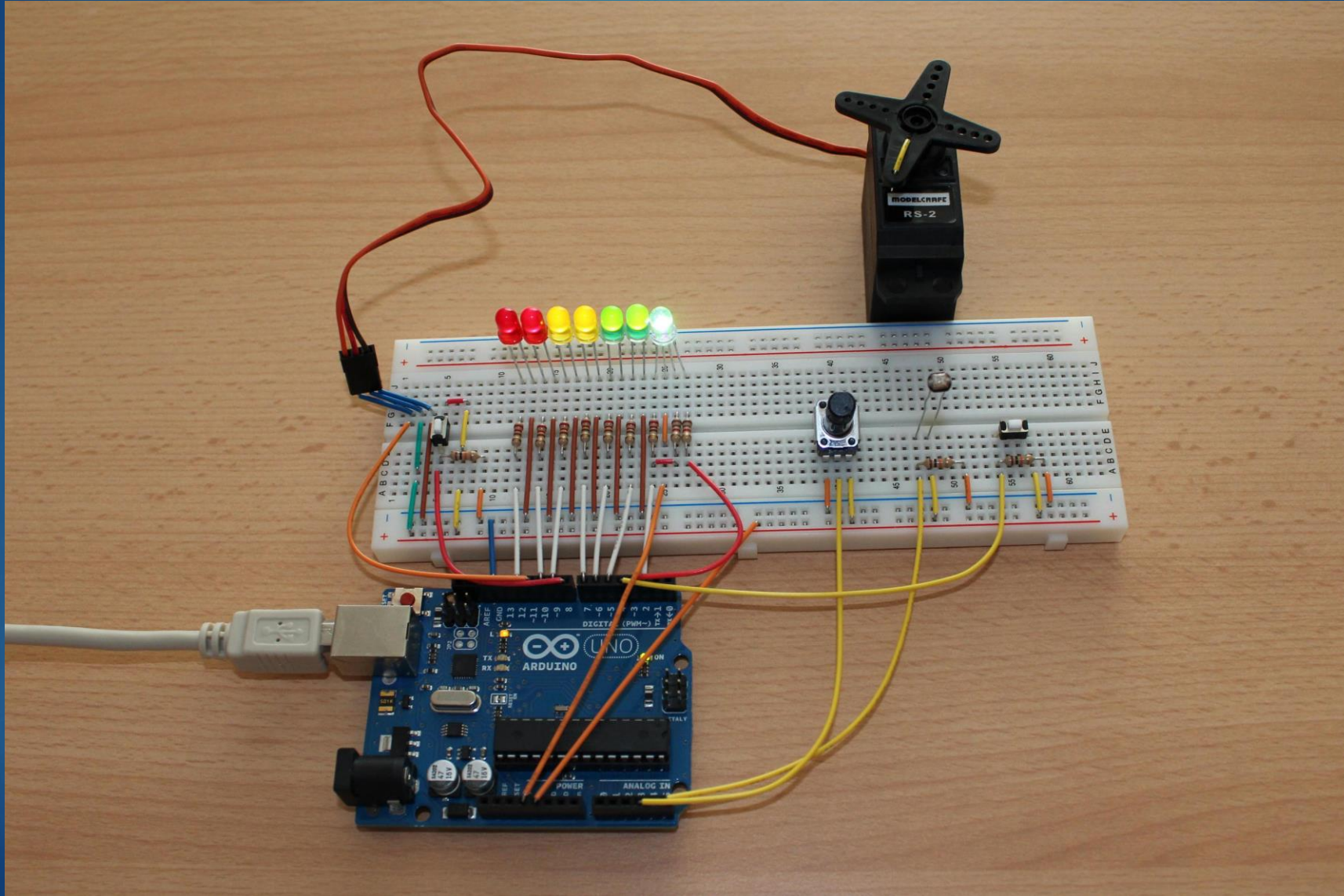
„Hello World!“ pre Arduino

```
#define LED_PIN 13

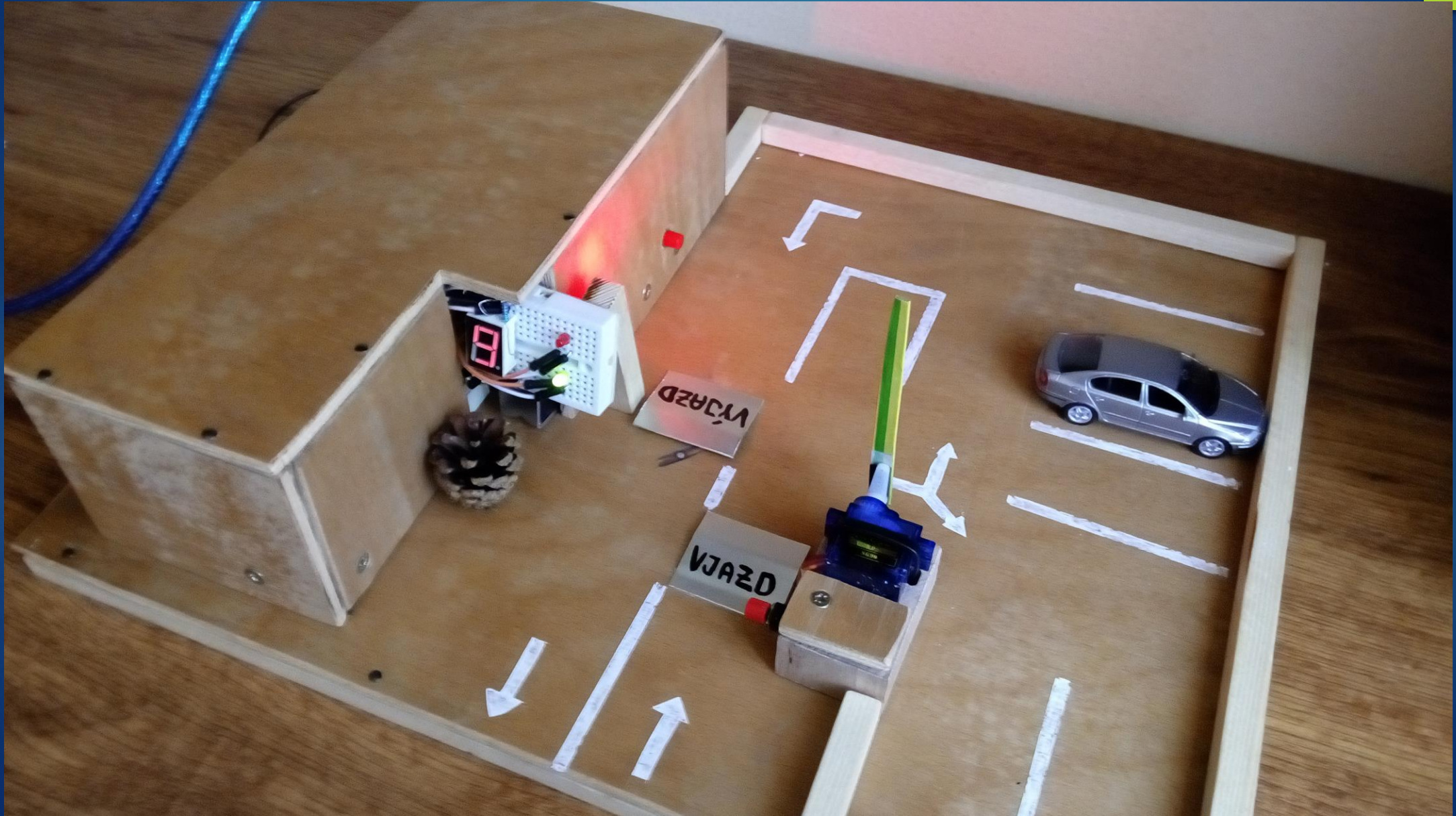
void setup () {
  pinMode (LED_PIN, OUTPUT); // Povolit' pin 13 ako digitálny výstup
}

void loop () {
  digitalWrite (LED_PIN, HIGH); // Zapnúť LED
  delay (1000); // Čakať jednu sekundu (1000 milisekúnd)
  digitalWrite (LED_PIN, LOW); // Vypnúť LED
  delay (1000); // Čakať jednu sekundu
}
```

Arduino – příklad projektu



Arduino – príklad projektu z FEI STU



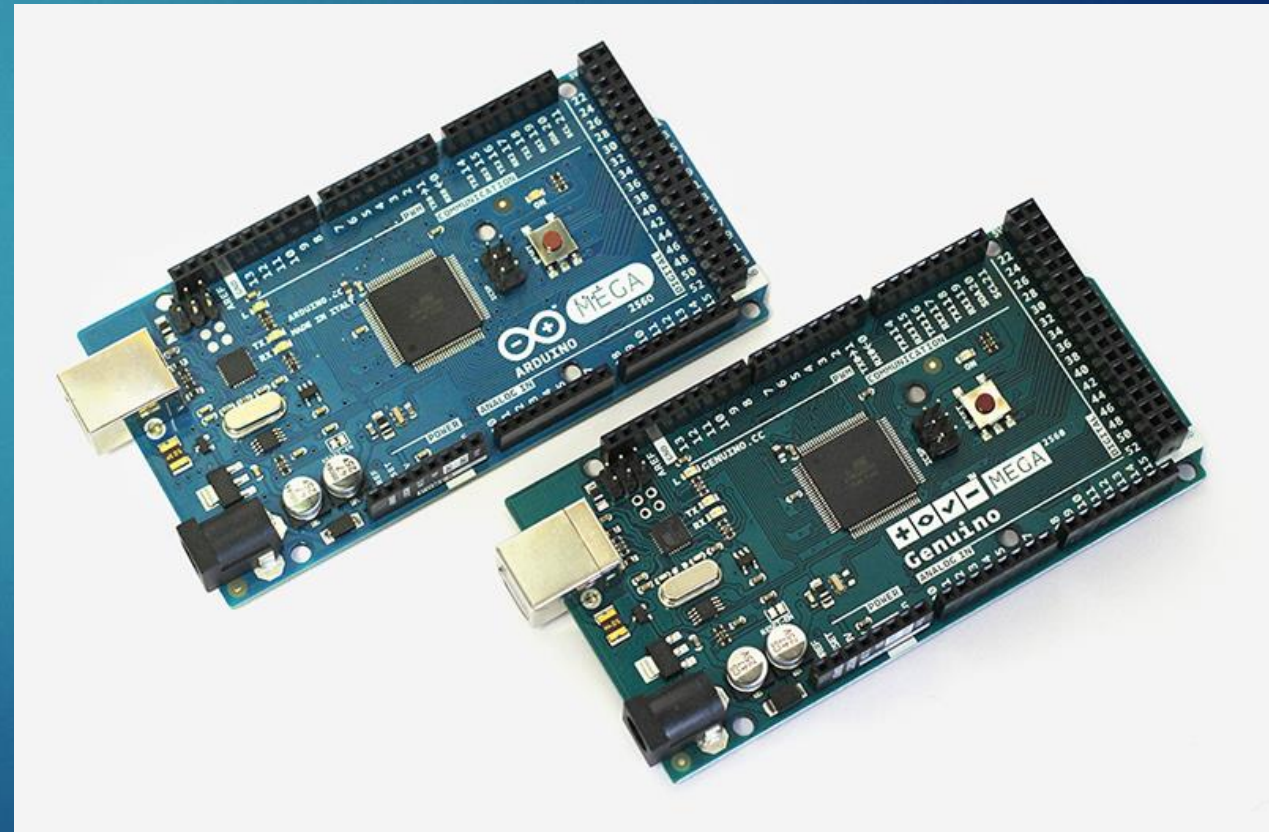
Arduino UNO

- ▶ Momentálne najznámejší a najpoužívanější model Arduina
- ▶ Cena originálu **cca 23 EUR**, cena neoriginálneho kusu **cca 5 EUR**
- ▶ **Mikrokontrolér:** ATmega328 (8-bit)
- ▶ **Digitálne I/O piny:** 14
- ▶ **PWM kanály:** 6
- ▶ **Analógové vstupy:** 6
- ▶ **Rozmery v mm:** 68,6 × 53,3



Arduino MEGA 2560

- ▶ Pre náročnejšie projekty, ktoré potrebujú viacero pinov
- ▶ Cena originálu **cca 35 EUR**, cena neoriginálneho kusu **cca 8 EUR**
- ▶ **Mikrokontrolér:** ATmega2560
- ▶ **Digitálne I/O piny:** 54
- ▶ **PWM kanály:** 15
- ▶ **Analógové vstupy:** 16
- ▶ **Rozmery v mm:** 101,52 × 53,3
- ▶ Existujú aj ďalšie... napríklad **Arduino Yún** má aj Atheros procesor podporujúci jednoduchú Linux distribúciu, alebo **Arduino Zero** s procesorom, ktorý má 32-bit ARM Cortex® M0+ jadro



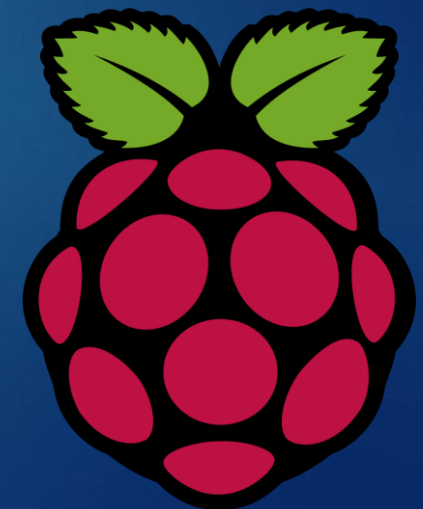
Raspberry Pi

ERIK KUČERA

PROGRAMOVANIE GUI | PREDNÁŠKA (TÝŽDEŇ 4)

Raspberry Pi

- ▶ **Raspberry Pi** je jednodoskový počítač s doskou veľkosti zhruba platobnej karty
- ▶ Vyvíja ho britská nadácia Raspberry Pi Foundation s cieľom podporiť výučbu informatiky v školách (*podľa môjho názoru sa preto predáva za takmer výrobné náklady – fejk nezoženiete na rozdiel od Arduina, ktorý je síce open-source, ale v podstate ziskovým projektom*)
- ▶ Základom nového Raspberry Pi 3 je verzia **SoC BCM2837** firmy Broadcom, ktorý obsahuje nový procesor 1.2GHz 64-bit quad-core ARM Cortex-A53, ktorý vymenil CPU s 900 MHz, a ponúka 1 GB RAM
- ▶ Raspberry Pi 3 Model B má 4 USB porty, LAN, HDMI port, audio-jack a po novom aj vstavané **WiFi** a **Bluetooth**
- ▶ Cena sa pohybuje okolo 35-40 EUR
- ▶ Nakoľko obsahuje bežný procesor a nie mikrokontrolér, ide na rozdiel od Arduina o prakticky bežný počítač, avšak so vstupno-výstupnými pinmi



Raspberry Pi - [link](#)

Raspberry Pi 3 – Model B

- Obsahuje 17 GPIO pinov (niektoré použiteľné pre funkcie I²C, SPI, UART, PCM, PWM)
- 15-pin MIPI camera interface (CSI) connector
- Operačné systémy používané v Raspberry Pi 3:
- Postavené na Linuxovom jadre – použitie Raspberry aj ako bežného počítača

- **Raspbian**



- **OSMC** – pre multimediálne centrá

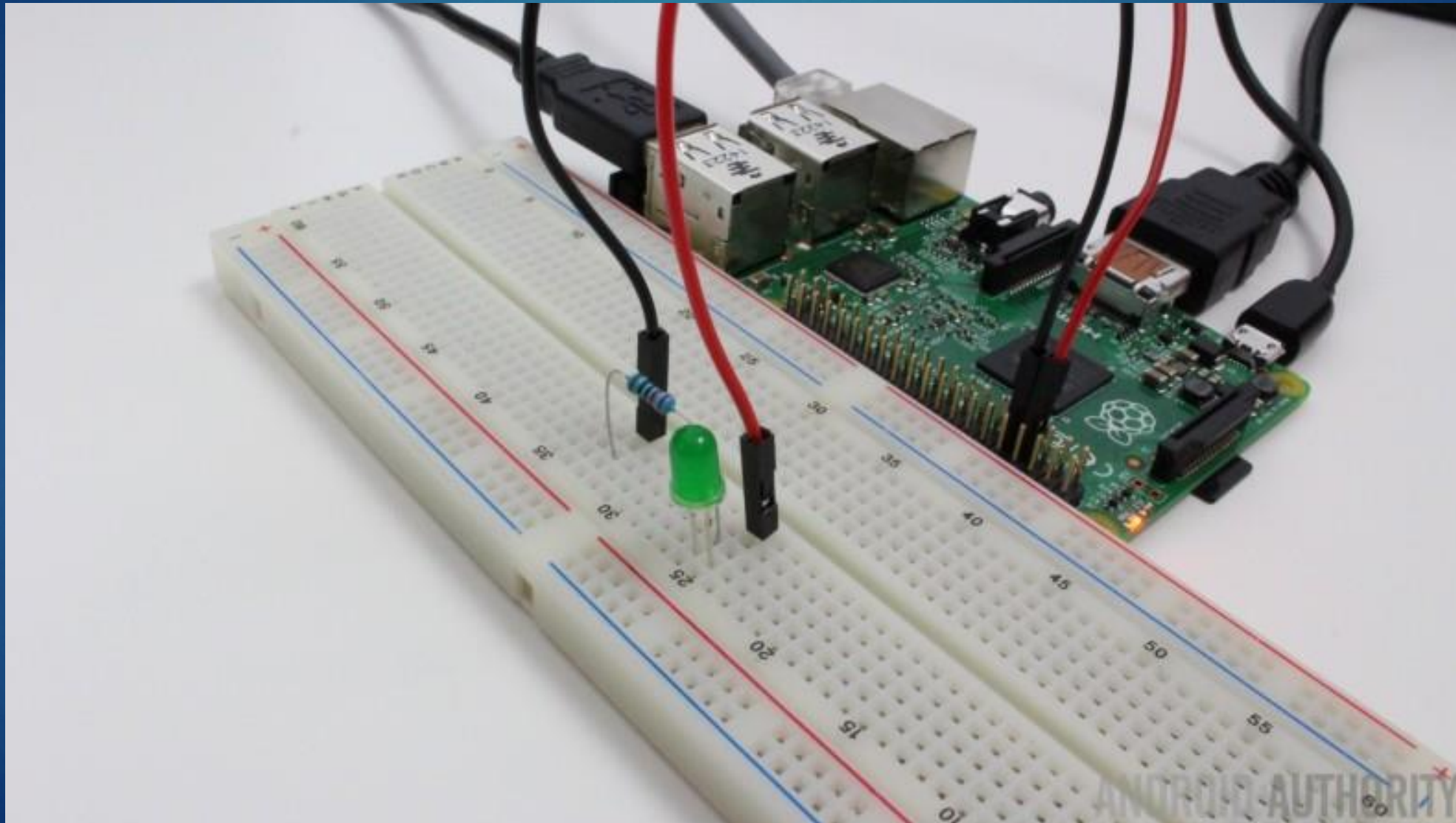


- Postavené na Windowsovom jadre – použitie na jeden účel (môže bežať len jedna Windows Universal Application, neexistuje niečo ako pracovná plocha)

- **Windows 10 IoT Core**



Raspberry Pi – jednoduchý projekt



Raspbian

The image shows a screenshot of the Raspbian desktop environment. The desktop background is purple. On the left side, there is a vertical dock with several application icons: LXTerminal, IDLE 3, IDLE, Debian Reference, Python Games, Midori, WiFi Config, and Scratch. The main window is a web browser displaying the Wikipedia page for Raspberry Pi. The browser's address bar shows the URL http://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi. The page content includes the title "Raspberry Pi" and a detailed description of the device. A Task Manager window is open in the foreground, showing a list of running processes. A file manager window is also open, displaying the contents of the root directory. The system tray at the bottom right shows the time as 14:43 and the battery level.

Wikipedia Article: Raspberry Pi

Raspberry Pi es una **placa computadora (SBC)** de bajo coste desarrollada en **Reino Unido** por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de **ciencias de la computación** en las escuelas.^{5 6 7 8}

El diseño incluye un **System-on-a-chip Broadcom BCM2835**, que contiene un **procesador central (CPU)** ARM1176JZF-S a 700 MHz (el firmware incluye unos modos "Turbo" para que el usuario pueda hacerle overclock de hasta 1 GHz sin perder la garantía),⁹ un **procesador gráfico (GPU)** VideoCore IV, y 512 MB de **memoria RAM** aunque originalmente al ser lanzado eran 256 MB. El diseño no incluye un **disco duro** o una **unidad de estado sólido**, ya que usa una **tarjeta SD** para el almacenamiento permanente; tampoco incluye **fuentes de alimentación** o carcasa. El modelo B se vende a 35 \$ y el modelo A a 25 \$. El 29 de febrero de 2012 la fundación empezó a aceptar órdenes de compra del modelo B, y el 4 de febrero de 2013 del modelo A.^{1 10 11}

La fundación da soporte para las descargas de las distribuciones para arquitectura ARM, **Raspbian** (derivada de **Debian**), **RISC OS** y **Arch Linux**;² y promueve principalmente el aprendizaje del **lenguaje de programación Python**,⁵ y otros lenguajes como **Tiny BASIC**,¹² C y Perl.⁵

Índice [ocultar]

- 1 Historia
 - 1.1 Pre-lanzamiento
 - 1.2 Lanzamiento
 - 1.3 Post-lanzamiento
- 2 Hardware
- 3 Especificaciones técnicas
- 4 Software
 - 4.1 Sistemas operativos
- 5 Accesorios
- 6 Comunidad

Fabricante Fundación Raspberry Pi

Tipo Placa computadora (SBC)

Lanzamiento 29 de febrero de 2012¹

Sistema operativo Linux ARM (Debian, Fedora, Arch Linux), RISC OS²

Alimentación 2.5 W (modelo A), 3.5 W (modelo B)

CPU ARM1176JZF-S (armv6k) a 700 MHz³

Task Manager

Command	User	CPU%	RSS	VM-Size
bash	pi	-1%	2.6 MB	5.3 M
startx	pi	-1%	540.0 KB	1.7 M
xinit	pi	-1%	792.0 KB	3.0 M
ck-launch-session	pi	-1%	1.3 MB	5.5 M
lxsession	pi	-1%	1.5 MB	12.5 M
dbus-launch	pi	-1%	696.0 KB	3.3 M
dbus-daemon	pi	-1%	1.1 MB	3.5 M
openbox	pi	-1%	7.3 MB	15.7 M
lxpanel	pi	-1%	12.3 MB	86.0 M
pcmanfm	pi	-1%	14.5 MB	118.2 M

File Manager

Places: pi, Desktop, Rubbish, Applications

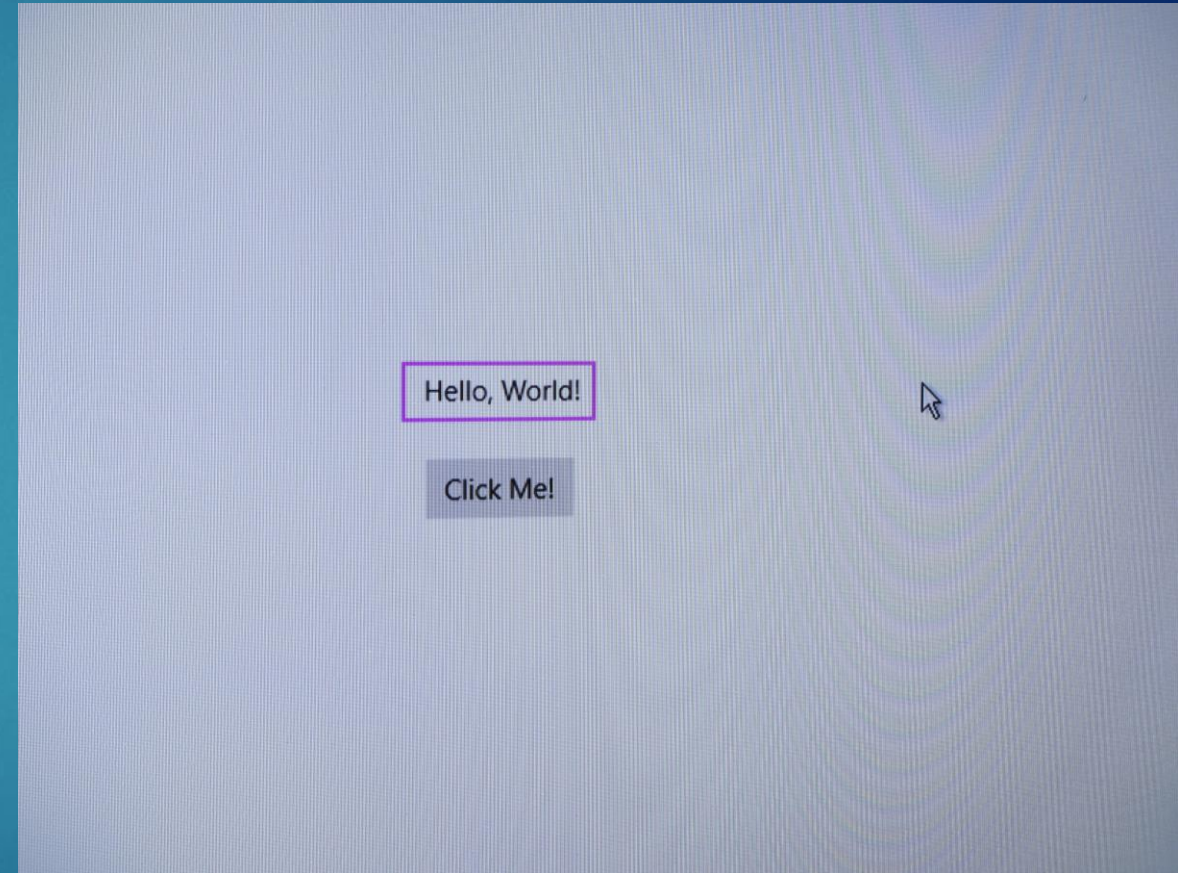
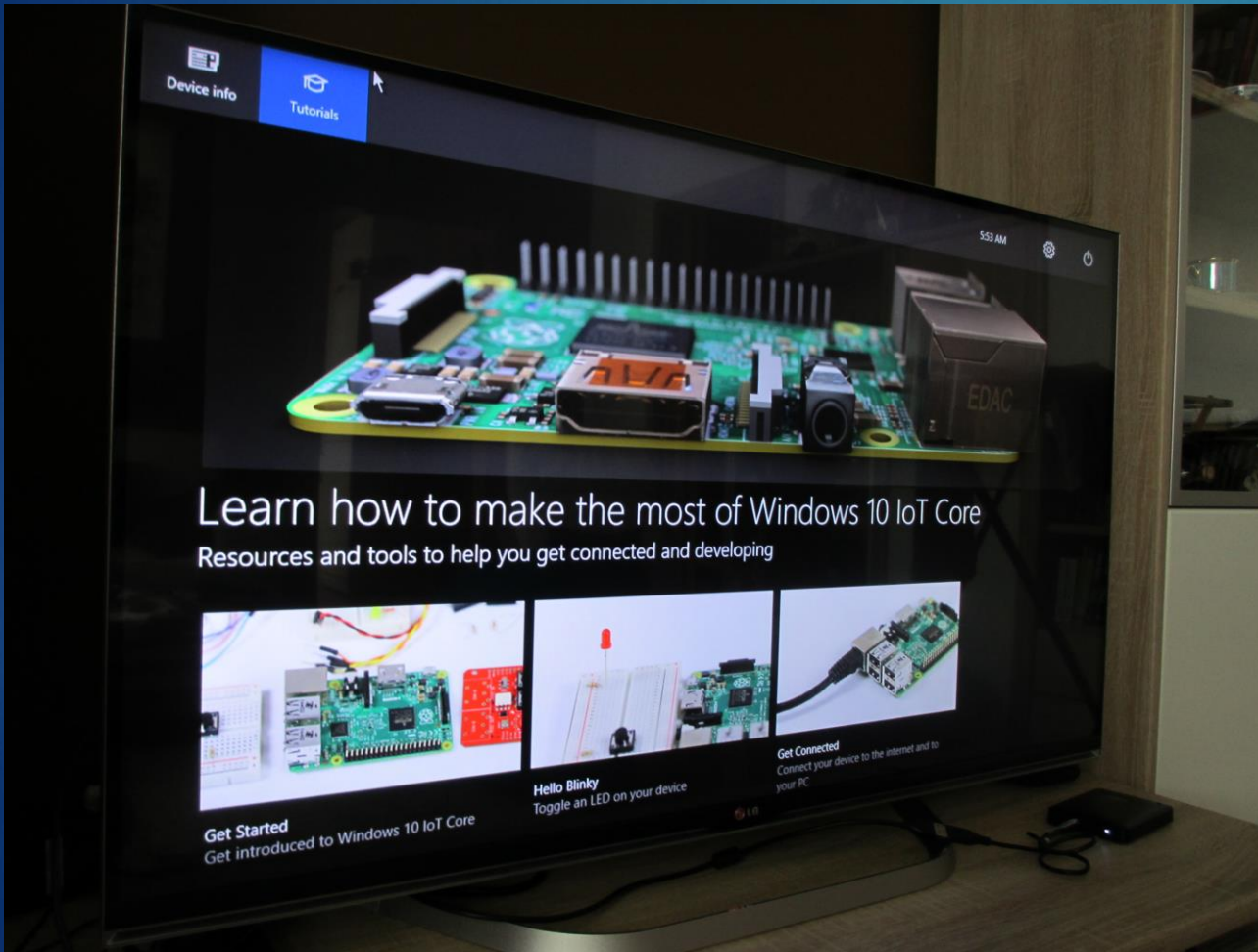
lib, selinux, etc, mnt, media, home, sbin, srv, dev, usr, proc, root, var, boot, opt, bin, lost+found, sys, run, tmp

20 items Free space: 12.9 GB (Total: 15.8 GB)

Windows 10 IoT Core



Windows 10 IoT Core



Windows 10 IoT project - video



Arduino vs. Raspberry Pi - [link](#)





Universal Windows Platform

ERIK KUČERA

PROGRAMOVANIE GUI | PREDNÁŠKA (TÝŽDEŇ 4)

Windows 10



Windows 10

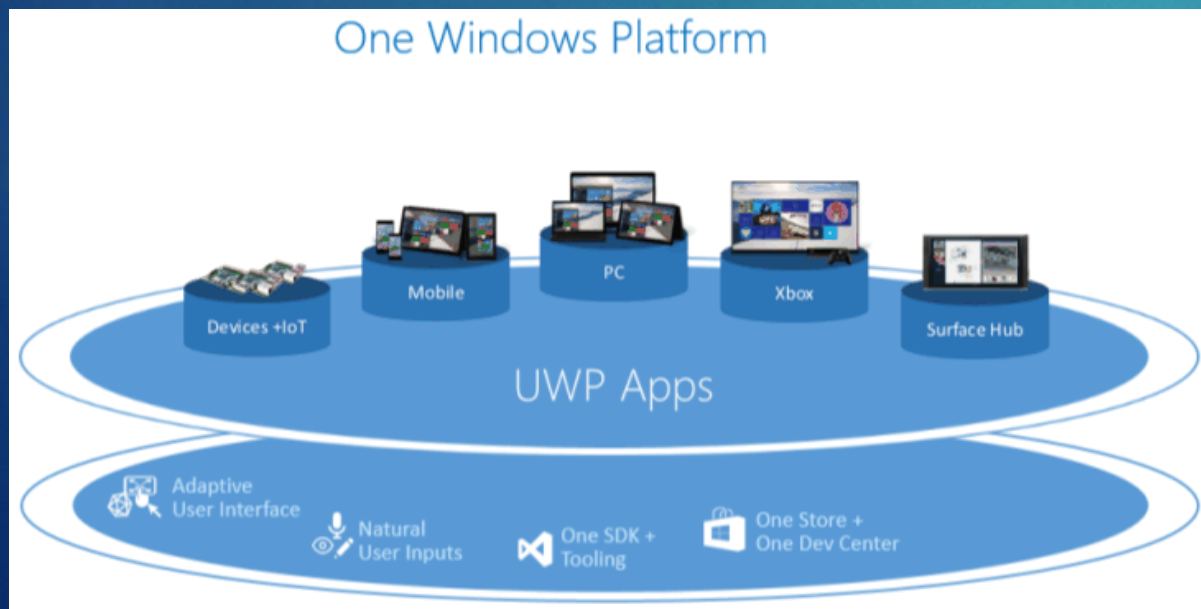
- **Windows 10** je operačný systém spoločnosti Microsoft, určený pre použitie v Xboxe, stolných počítačoch, notebookoch, tabletoch, smart telefónoch a ďalších zariadeniach, v budúcnosti napríklad aj v hodinkách

Windows 10

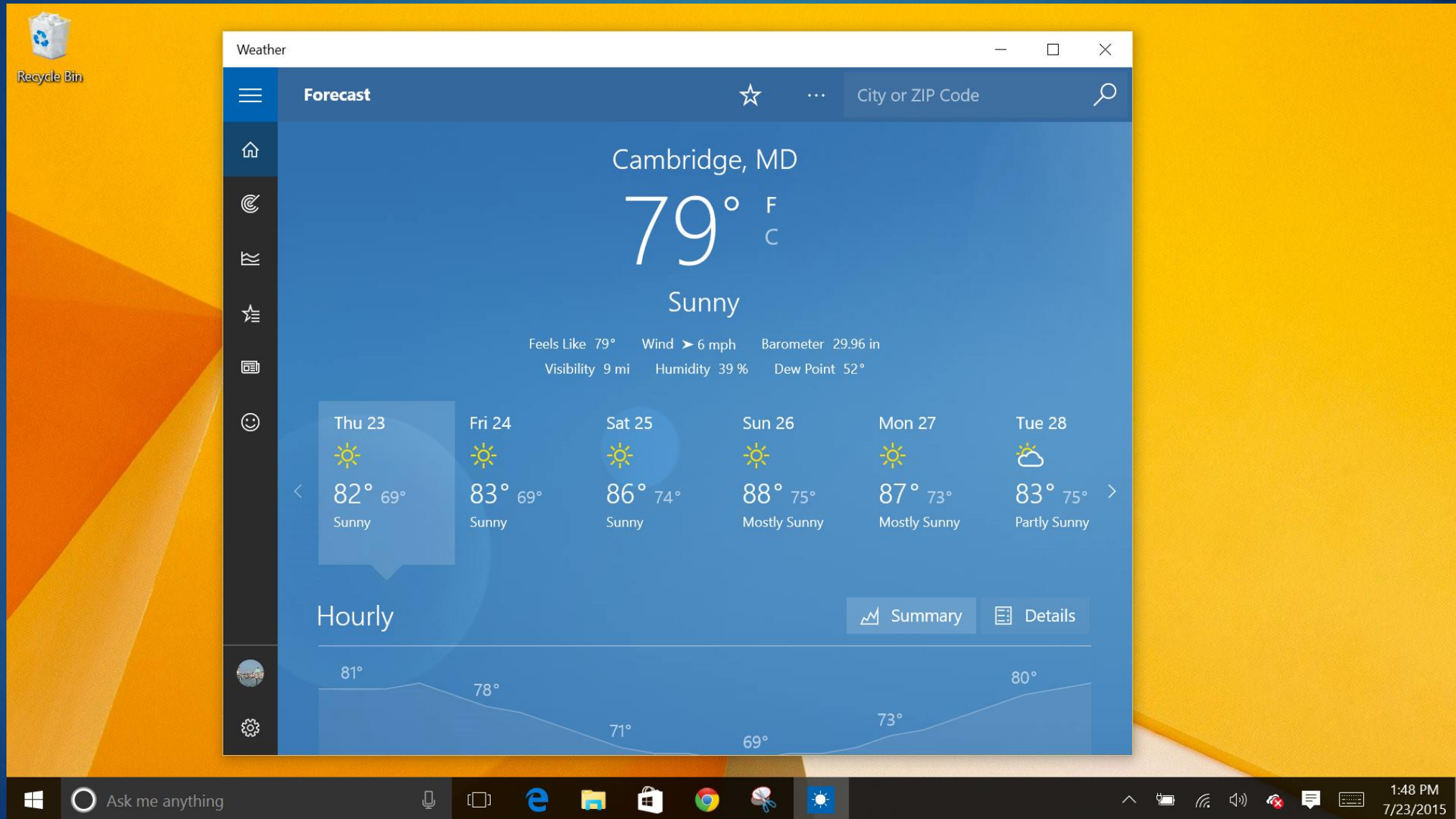
One product family One platform One store

Windows Universal Platform (UWP)

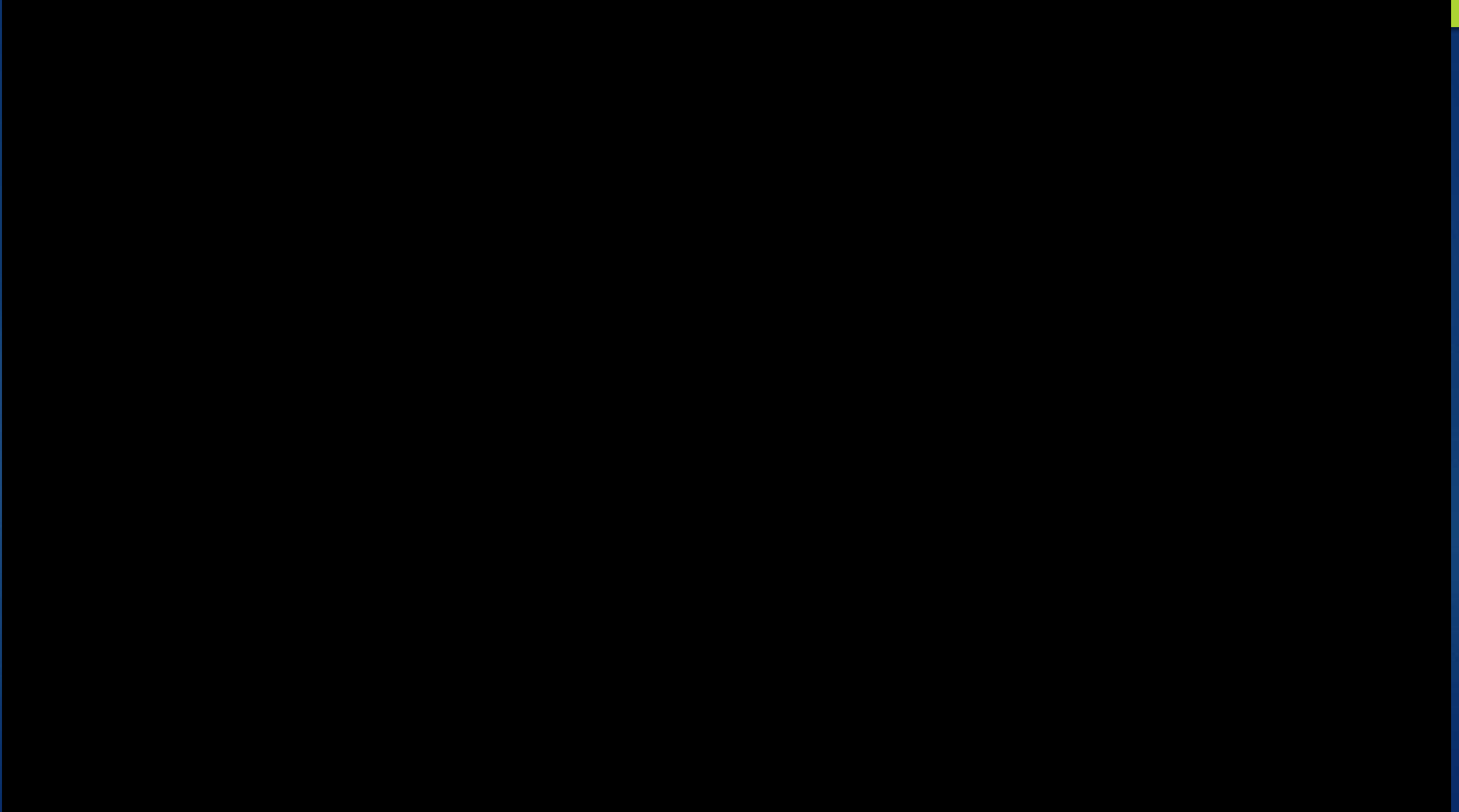
- ▶ **Windows Universal Applications** alebo **Windows Universal Platform** je označenie aplikácií, ktoré dokážu bežať na rôznych zariadeniach od Raspberry Pi 2 (Windows 10 IoT Core) cez mobily, tablety až po bežné počítače
- ▶ Aplikácie sa programujú pomocou jednotného API v jazykoch C# alebo C++



Universal app Počasie



Windows 10 IoT Core - [video](#)



Satya Nadella: Mobile First, Cloud First

- ▶ Stratégia preniknúť do Internet of Things sa zhoduje s novým heslom spoločnosti Microsoft: „Mobile First, Cloud First“ – Microsoft už podľa vlastných slov nechce byť len molochoch, ktorý predáva operačný systém a kancelársky balík
- ▶ **Windows 10** – operačný systém ako služba – neustále aktualizácie, Microsoft tvrdí, že Windows 10 je posledná verzia Windowsu a číslovanie stráca zmysel
- ▶ V rebríčkoch roku 2015 jedna z najinovatívnejších spoločností roka najmä vďaka podpore IoT a Windows Universal Platform



Microsoft

Spájanie hardvéru a softvéru

- ▶ V istom zmysle sa začína správať ako Apple – spája hardvér a softvér – Microsoft má momentálne celý svoj produktový rad
 - ▶ Wearables – Microsoft Band 2 (deprecated)
 - ▶ Smartfóny – séria Microsoft Lumia (deprecated), v budúcnosti Surface Phone?
 - ▶ Tablety – Surface Pro (2017)
 - ▶ Notebook – Surface Book with Performance Base, Surface Book 2
 - ▶ Stolný počítač pre profesionálov – Surface Studio
 - ▶ Dotykový prezentačný panel – Surface Hub
 - ▶ Zmiešaná / virtuálna realita – HoloLens, Mixed Reality Immersive Headsets
 - ▶ Herná konzola – Xbox One



Microsoft

Project Andromeda

- ▶ Skladací tablet s telefónnymi funkciami
- ▶ Vývoj smartfónov Windows sa skončil, Satya Nadella a Bill Gates boli od začiatku proti nákupu Nokie a vývoju tretieho OS pre smartfóny popri iOS a Android (nákup pretlačil Steve Ballmer)
- ▶ Microsoft bude vyvíjať v rámci série Surface inovatívne mobilné zariadenia
- ▶ Project Andromeda predstavuje zápisník – skladací tablet bežiaci na plnom Windows 10 on ARM
- ▶ Na projekte pracuje aj tvorca Microsoft HoloLens – máme čakať holografický displej?
- ▶ Nie je jasný, či ide o Surface Phone alebo Surface Phone bude iné zariadenie, ktoré tiež nemá byť typický smartfón



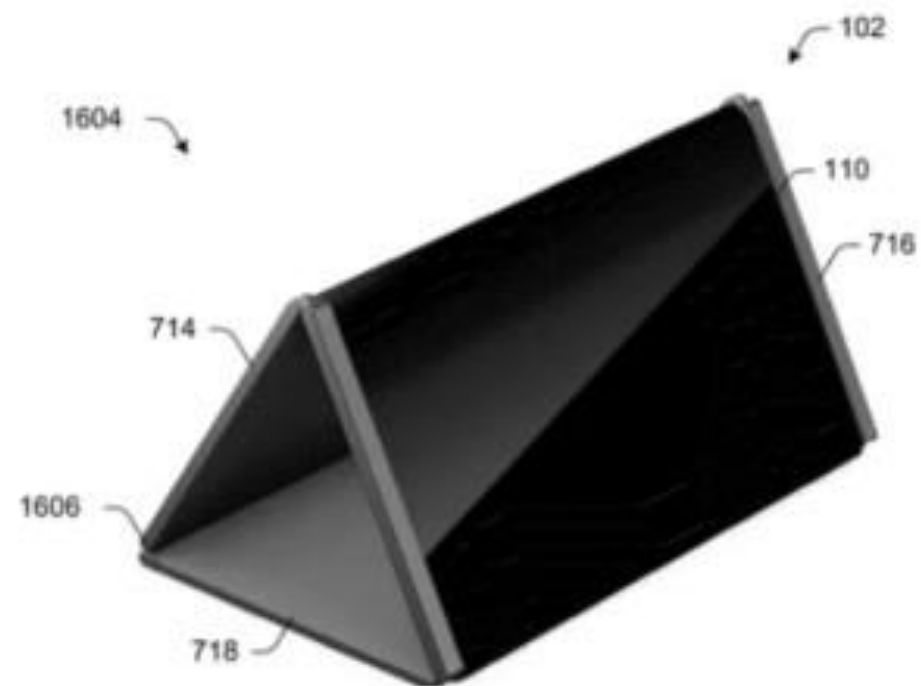
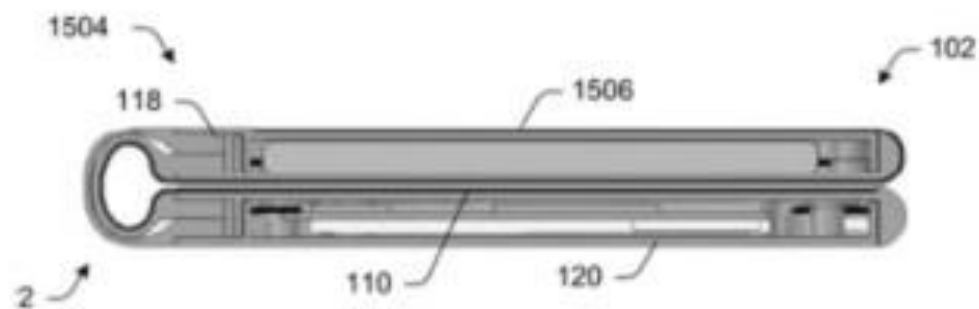
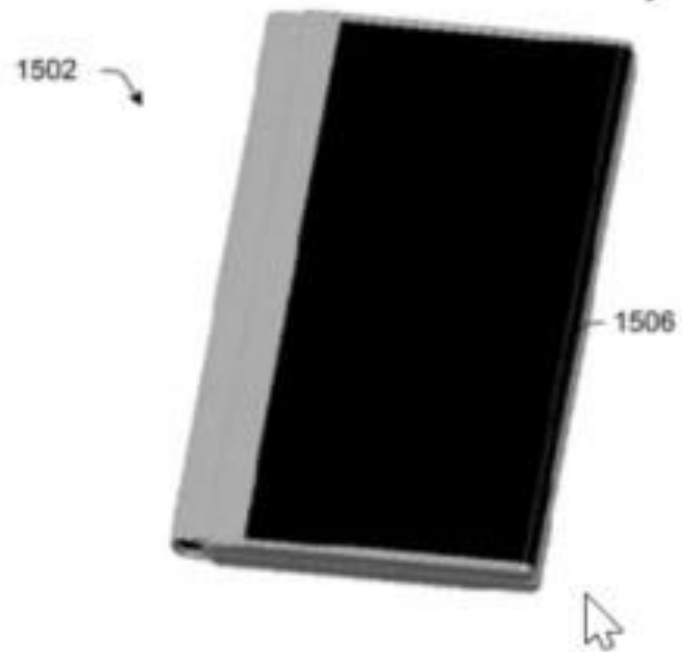


Fig. 15

Microsoft Surface Pro (2017)

- ▶ 12,3 palcový tablet s dokúpiteľným perom a dokúpiteľnou klávesnicou
- ▶ Microsoftom prezentovaný ako konkurent MacBook Air
- ▶ Intel Core M3, Core i5 a Core i7 procesor
- ▶ Core M3 / 128 GB / 4 GB RAM (949 EUR, 854,10 EUR - ISIC)
- ▶ Core i5 / 128 GB / 4 GB RAM (1149 EUR, 1034,10 EUR - ISIC)
- ▶ Core i5 / 256 GB / 8 GB RAM (1449 EUR)
- ▶ Core i7 / 256 GB / 8 GB RAM (1799 EUR)
- ▶ Core i7 / 1 TB / 16 GB RAM (3099 EUR)
- ▶ Dokúpiteľná klávesnica za 179,99 EUR
- ▶ Pero za 109,99 EUR
- ▶ Cena pera a klávesnica išla oproti minulej generácii hore cca dvojnásobne... (pero bývalo dokonca pribalené)



Microsoft Surface Studio

- ▶ All-in-one počítač s 28 palcovou dotykovou obrazovkou (4500 x 3000)
- ▶ Konkurent iMac
- ▶ V balení je dotykové pero, „puk“ Surface Dial je za príplatok
- ▶ Core i5 / 1 TB / 8 GB RAM / GTX 965M 2 GB (2999 USD)
- ▶ Core i7 / 1 TB / 16 GB RAM / GTX 965M 2 GB (3499 USD)
- ▶ Core i7 / 2 TB / 32 GB RAM / GTX 980M 4 GB (4199 USD)
- ▶ Hard disky sú hybridné (SDD + klasika)
- ▶ 4 USB 3.0, 1 SD-card slot, mini Displayport
- ▶ WiFi, Bluetooth
- ▶ Klávesnica, myš v balení



Microsoft Surface Book 2

- ▶ 13,5 alebo 15 palcový notebook s odnímateľným displejom a pribaleným perom
- ▶ Microsoftom prezentovaný ako konkurent MacBook Pro
- ▶ Intel Core i5 a Core i7 procesory a dostupné verzie aj s dedikovanou grafickou kartou NVIDIA (umiestnená v klávesnici)
- ▶ Ceny od 1499 USD (za verziu Core i5, 256 GB, 8 GB RAM a bez NVIDIA grafiky, 13,5 palca)
- ▶ 1999 USD (za verziu Core i7, 256 GB, 8 GB RAM NVIDIA GTX 1050 2 GB, 13,5 palca)
- ▶ 2499 USD (za verziu Core i7, 256 GB, 16 GB RAM NVIDIA GTX 1060 6 GB, 15 palca)
- ▶ Existujú aj ďalšie varianty okrem uvedených s inou veľkosťou SSD



Microsoft HoloLens

- ▶ **HoloLens** je prvým zariadením pre platformu, ktorú Microsoft nazýva **Windows Mixed Reality** (predtým **Windows Holographic**)
- ▶ Toto zariadenie bolo predstavené na "Windows 10: The Next Chapter" 21. januára 2015
- ▶ HoloLens sú stereoskopické 3D okuliare, ktoré dokážu užívateľovi zobrazíť **zmiešanú (mixed) realitu**, čím sa líšia od Oculus Rift alebo Gear VR
- ▶ Prvé development kity boli rozposielané v prvom kvartáli 2016 za cenu cca 3000 USD
- ▶ Na HoloLens tiež fungujú Windows Universal Applications



Microsoft HoloLens - [link](#)



Volvo a Hololens - [link](#)

Použité zdroje

- ▶ <http://wikipedia.org>
- ▶ <https://www.microsoft.com/>