

Komunikační systém formule



Konference Digitální transformace univerzit, Pardubice

10.září 2025

Martin Pustka, VŠB-TU Ostrava

Dominik Soukup, Cisco ČR



Motto

Abyste měli dobré informační služby, tak potřebujete dobrou IT infrastrukturu.

Ale není to jednoduché - i s dobrou IT infrastrukturou můžete mít špatné služby. Stejně jako z dobrých hroznů lze vyrobit špatné víno.

Ale bez dobré IT infrastruktury nemůžete poskytovat dobře služby.

Formula Student

Mezinárodní inženýrská soutěž, ve které studenti technických vysokých škol po celém světě porovnávají síly při vývoji, konstrukci a následných soutěžích závodních vozů formulového typu.

Cílem je navrhnout, postavit, zafinancovat a odřít vlastní monopost se spalovacím nebo elektrickým pohonem podle stanovených pravidel. Hodnotí inženýrský návrh vozidla i náklady na výrobu.

Cílem je získat praktických zkušeností pro studenty (návrh, řízení projektů, komunikace s firmami, ...).



Formula TU Ostrava

- Tým Formula Student na VŠB - TU Ostrava.
- Celkem 18 členů z téměř všech fakult VŠB.
- Založen v roce 2013, do letošního roku.
postaveno 10 monopostů.
- Aktuální model - **Vector 10** - 216kg, 66kW.

Úspěchy:

2025

2x první místo

1x druhé místo

2x třetí místo

Celkové třetí místo na FS Czech

2024

2x třetí místo

2023

1x třetí místo



Proč a co je cílem...

- Aktuální verze formule (Vector 10) ukládá data jen lokálně a vyhodnocují se až po jízdě.
- On-line sběr technických informací z formule (teploty, tlaky, otáčky, ...).
- Komunikace s pilotem
 - pilot sleduje technické parametry (otáčky, teploty),
 - spolupráce a předávání informací ulehčí pilotáž.





Problémy k řešení

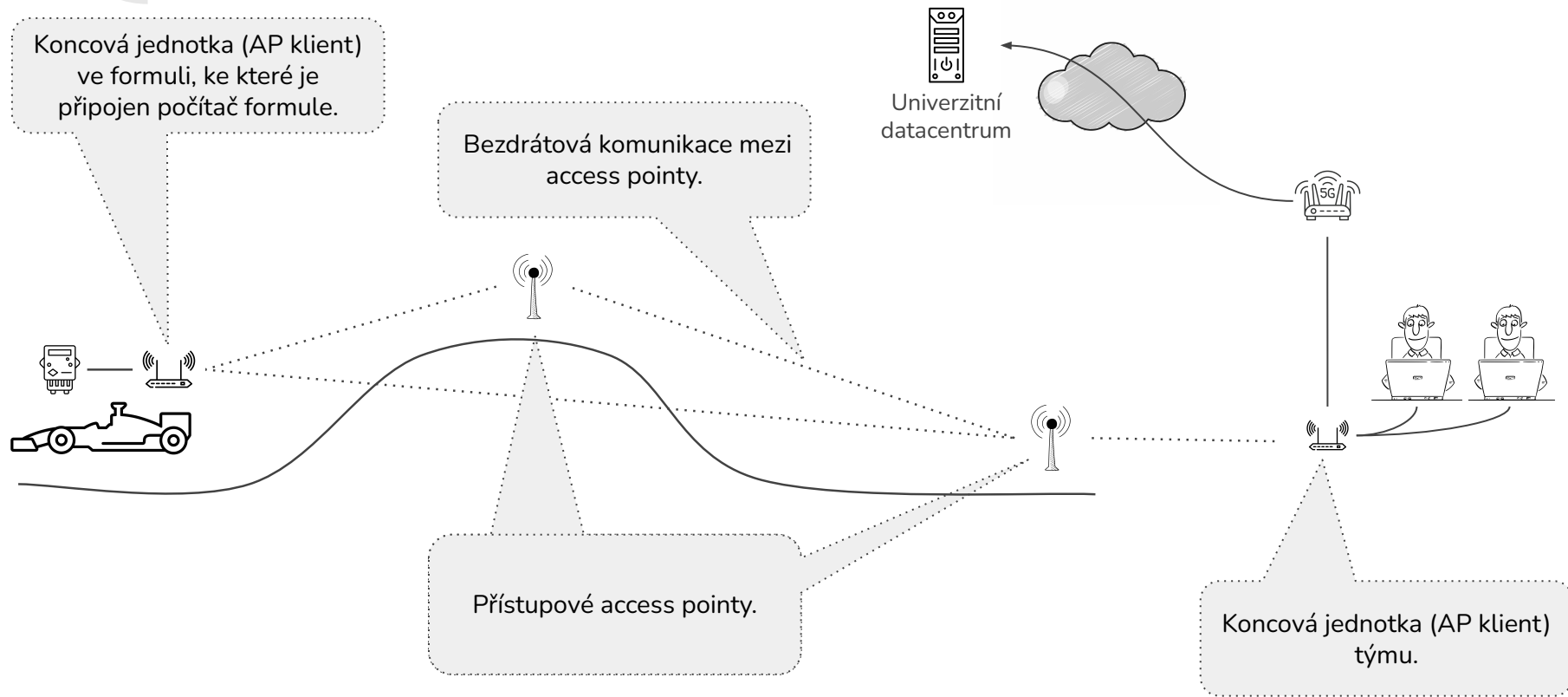
- Jsou použity materiály, které tlumí rádiový signál (kovy, karbon).
- Jsou použity technologie, jejichž frekvence ruší signál (vodní nebo palivová pumpa).
- Formule se pohybuje poměrně rychle v prostředí, které nelze vždy pokrýt jedním AP.
- Jsou striktní pravidla, kde lze umístit elektroniku a jak lze narušit obálku vozu.
- Motor je “kus kovu” a pilot jej má za hlavou.
- Co s rušením rádiového signálu jinými sítěmi?
- Jak postavit samostatný AP - fyzická montáž, napájení?



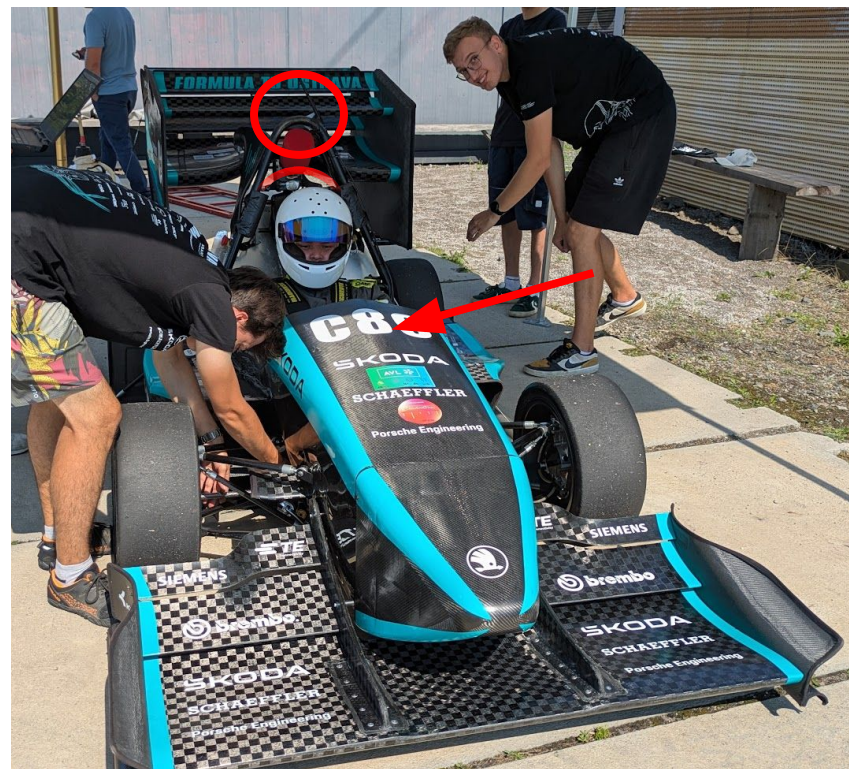
Závodní dráha



Koncept komunikační sítě



Testování na okruhu



Technický pohled - výběr technologie





Technický pohled - Výhody CURWB

- Pracuje v nelicencovaném pásmu (5 - 6 GHz)
- Umožňuje fixní i mobilní propoje
- Bezvýpadkový roaming
- Přepínání paketů dle štítků (end-to-end)
- Odolnost vůči výpadkům



End-to-End Overlay



Make-before-break
handoff



Multipath operations
(MPO)



Ultra-fast failover
Carrier-grade availability



WiFi nebo Fluid mesh?

- Veškerá komunikace je přes IP.
- 5GHz WiFi
 - naměřeny výrazně větší latence i jitter (rozptyl latencí),
 - problémy s roamingem (formule jezdí na rovinkách 100km/h),
 - problémy při otáčení vozu od vysílacímu bodu a tlumení signálu.



Technický pohled - Možnosti nasazení



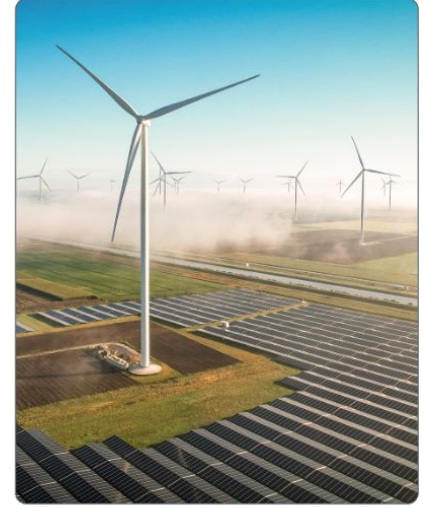
Průmyslové stroje / AGV



Vzdálený pracovník



Konektivita vlaků

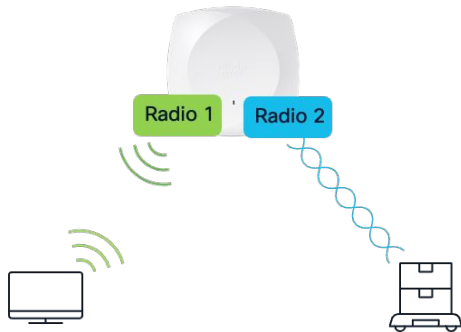


Propojení míst bez možnosti
kabelového připojení

Technický pohled - Integrace v rámci Cisco Wireless

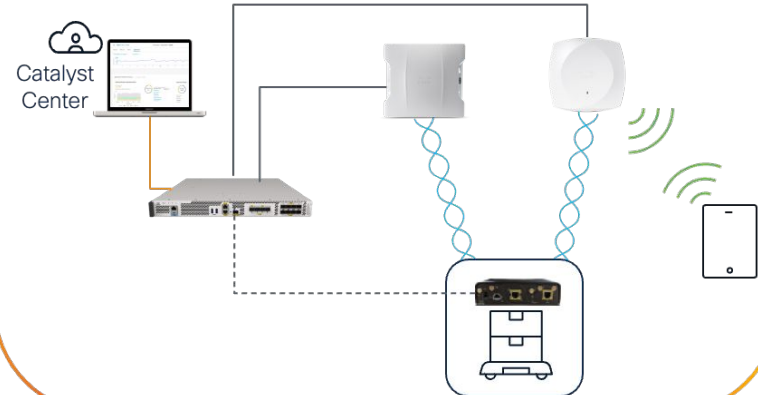
Unified platform

- ✓ Možnost využití CURWB a Wi-Fi na jednom zařízení
- ✓ Dostupné na řadě AP WiFi6/6E a Wi-Fi7 AP



Unified management

- ✓ Centralizovaná a jednotná správa z WLC nebo Catalyst Centera (Roadmap)
- ✓ Žádné dodatečné licence





VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

