Univerzální Městská Senzorická Síť

# Záměr projektu

Projekt je primárně určen pro města s vysokou mírou znečištění ovzduší, a při jeho úspěšné implementaci by mělo být možno zlepšit životní podmínky například v mateřských školách či jiných budovách, v nichž je možné ovládat například vzduchotechniku, díky čemuž i za nepříznivých rozptylových podmínek bude možné zachovat v prostorách čistý vzduch.  
  
Cílem projektu je výzkum a vytvoření platformy pro příjem, zpracování a poskytování dat pocházejících z hardwarových senzorů, ale také těch která je možno získat od poskytovatelů třetích stran.

Síť by měla umožňovat data analyzovat, vytvářet z nich logické celky a těmito pak řídit zařízení v reálném světě, nebo zpracovaná data poskytovat pomocí API (Application Programming Interface).

# Konkrétní použití

V rámci projektu bude vytvořena studie proveditelnosti a prototyp infrastruktury, která bude sestávat z několika statických a jednoho mobilního senzoru umístěných ve městě Ostrava, další data by měla pocházet ze zdrojů CHMU (Českého Hydrometeorologického Ústavu : <http://portal.chmi.cz/>), případně dalších zdrojů třetích stran.

Zpracování dat bude probíhat na serveru umístěném tak, aby k němu Labka Hackerspace, z.s. měla fyzický přístup a se zpracovávanými daty bude možné řídit poskytnutý vzorek vzduchotechnické aparatury umístěné například v mateřské škole a nebo jiném objektu ve správě Statutárního města Ostravy.

Zároveň bude do sítě vstupovat zpětná vazba ze senzoru umístěného v objektu, která bude umožňovat zpětnou analýzu užitečnosti celého řešení.

Dalším vstupem by měl být vstup od uživatelů pomocí mobilní aplikace, případně pomocí webového rozhraní.

Vzhledem k tomu, že analýza dat bude postavena na principu sebe učící se neuronové sítě, vstupy zpětné vazby jsou mimořádně důležité nejen pro posouzení účinnosti řízení, ale také pro další učení a zdokonalovaní systému.

Nutno podotknout, že právě neurální síť bude zřejmě nejsložitější, ale také nejdůležitější částí projektu, poněvadž samotný přenos dat ze senzorů a vlastně i samotné řízení například klimatizací jsou pouze možné use-case, nikoliv však jediné možné.Správně navrženou neuronovou síť můžeme přirovnat k mozku, zatímco ostatní části jsou “pouze” očima a rukama celé sítě.

V rámci vzniku prototypu bude probíhat výzkum a možnosti aplikace NB-IoT modulu, možností a typů na trhu dostupných senzorů (Prachové částice PM2.5, PM10, O3, CO2 a dalších), logického zpracování (neuronová síť) a zpřístupnění datových struktur (API), stejně jako možností řízení klimatizačních jednotek (driver, HW).

Důležitou částí projektu bude také výzkum zabezpečení celého technologického řešení, jakožto i jeho jednotlivých dílčích prvků, stejně jako autentizace jednotlivých uživatelů.

# Přesahy projektu vůči dalším organizacím

Díky spolupráci s neziskovou organizací Čisté nebe, o.p.s. (<http://www.cistenebe.cz/>) bude možné poskytnout vzniklou infrastrukturu pro použtí nejen v aplikaci sledující čistotu ovzduší v Ostravském kraji, ale i rozšíření jejich aktivit v oblasti zkoumání možných změn s dopadem na zdraví občanů kraje.

Dalším přirozeným partnerem projektu je Statutární město Ostrava, jmenovitě projekt FajnOVA!!! (<http://fajnova.cz/>), který má za cíl vytvoření strategického plánu pro rozvoj města i regionu. Důvodem této spolupráce je apriori možné prozkoumání, zda by celý projekt v jeho komerční verzi bylo možné použít nad reálnou infrastrukturou městských budov.

Aktuálně je v jednání možná spolupráce s Vysokou školou Báňskou a Slezskou Univerzitou v Opavě, a možné využití modelů, dat a dalších možností Národního Superpočítačového Centra (<https://www.it4i.cz/>).

Nezbytná bude spolupráce s firmami dodávající vzduchotechniku, aby bylo možné testovat na reálném zařízení, stejně jako přístup k rídícím protokolům. V jednání je spolupráce s (doplní Láďa)

Nezisková organizace Model klub Hať má již 15 let zkušeností s provozem rádiem řízených letadel a dronů. Uvolili se poskytnout know-how a zázemí pro testování letecké platformy.

https://www.facebook.com/modelklubhat/

https://www.youtube.com/watch?v=3foVBlY4\_M8

V neposlední řadě bude projekt spolupracovat se společností Vodafone na výzkumu možností nové platformy pro tzv. Internet Věcí za použití technologie NB-IoT.

# Možná další použití

Vzhledem k tomu, že projekt tak, jak je zde popsán je vlastně pouze jedním z možných použití (business-case resp. use-case) celé platformy, neměl by být větší problém rozšířit v budoucnosti řešení například na nové druhy vstupních dat, zpracovávaných modelů, případně nejen k ovládání vzduchotechniky, ale například celých domů nebo například vodních nádrží či jiných inteligentních či polo-inteligentních částí infrastruktury města.

Důležitou součástí celého prototypového řešení je to, že data zpracovaná na serveru budou dostupná i projektům třetích stran a to i s případnou možností jejich monetizace (zpoplatnění) pomocí kvalitně popsaného API.

# Výstupy projektu

1. Prototypové funkční řešení na základě výše popsaného.
2. Senzory, případně soustavy senzorů pro pasivní použití i pro použití na dronu.
3. Serverová část zpracovávající data ze senzorů a jiných datových zdrojů, schopná posílat informace dalším modulům (API I/O).
4. Driver pro klimatizační jednotku, a její propojení s modulem NB-IoT, případně jiným.
5. Aplikace pro mobilní zařízení a webové rozhraní schopné ovládat a sledovat funkce systému.
6. Dokumentace úspěšných částí řešení a případných problémů.
7. Dokumentace výzkumu a implementace zabezpečení celého projektu.

# Složení realizačního týmu

Realizace celého projektu bude zaštítěna neziskovou organizací (zapsaným spolkem) Labka, z.s., jehož primárním cílem je výzkum a inovace na poli moderních technologií, stejně jako vzdělávání vlastních členů a veřejnosti v rámci tohoto tématu (více na https://labka.cz)

Za Labka, z.s., se projektu budou účastnit především tito lidé, ale je možné, že v průběhu projektu se složení může měnit:

Bc. Tomáš Petrů – předseda Labka, z.s., projektový manažer, autor projeku, vedlejší programátor, administrátor

Ing. Jiří Sléžka – především aplikace NB-IoT, hlavní administrátor serveru

Ing. Pavel Polach – návrh a výroba senzorů, jejich napájení, výroba HW-SW prvku schopného ovládat koncové zařízení (v tomto případě vzduchotechniku)

xxx. Stanislav Dušek – sítě

Jan Bětík – sítě, programování, administrace serveru, zabezpečení

a případně další.

Je možné, že některé části projektu budou mimo možnosti samotného realizačního týmu a je proto nezbytně potřebné, aby samotný projekt počítal například s možností pronajmout programátora, zaplatit výrobu specializovaných zařízení a podobně (viz. Cenový odhad), ačkoliv team jako takový se bude vždy snažit vycházet z vlastní práce, připadně z volně dostupných existujících řešení.

# Časová dispozice projektu

Celý projekt je koncipovaný jako studie proveditelnosti a prototypovaní řešení, u nějž bude potřeba nejen kontinuální sběr dat po delší čas, respektive po celou dobu běhu projektu, ale také studie užitečnosti a dlouhodobého chování celé infrastruktury. Z tohoto důvodu navrhujeme využít maximální možnou délku grantového programu, tedy 36 měsíců, což nicmeně neznamená, že prototyp bude dostupný až po uplynutí této doby, jako spíše to, aby z projektu bylo možné vytěžit konkrétní řešení v postačující kvalitě.

Samotné dílčí kroky realizace budou definovány v kompletní projektové dokumentaci.

# Možné problémy, nejasnosti

1. zabezpečení IoT prvků
2. nejasná kvalita běžně dostupných senzorů
3. predikční modely
4. možné použití neurální sítě pro různé modely a různé druhy vstupů
5. protokoly pro řízení vzduchotechnik(y)
6. licence použitých softwarových řešení a licence celého projektu
7. legálnost použití dronu