

P4Query: elemző keretrendszer P4 programokhoz

Tejfel Máté



PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND

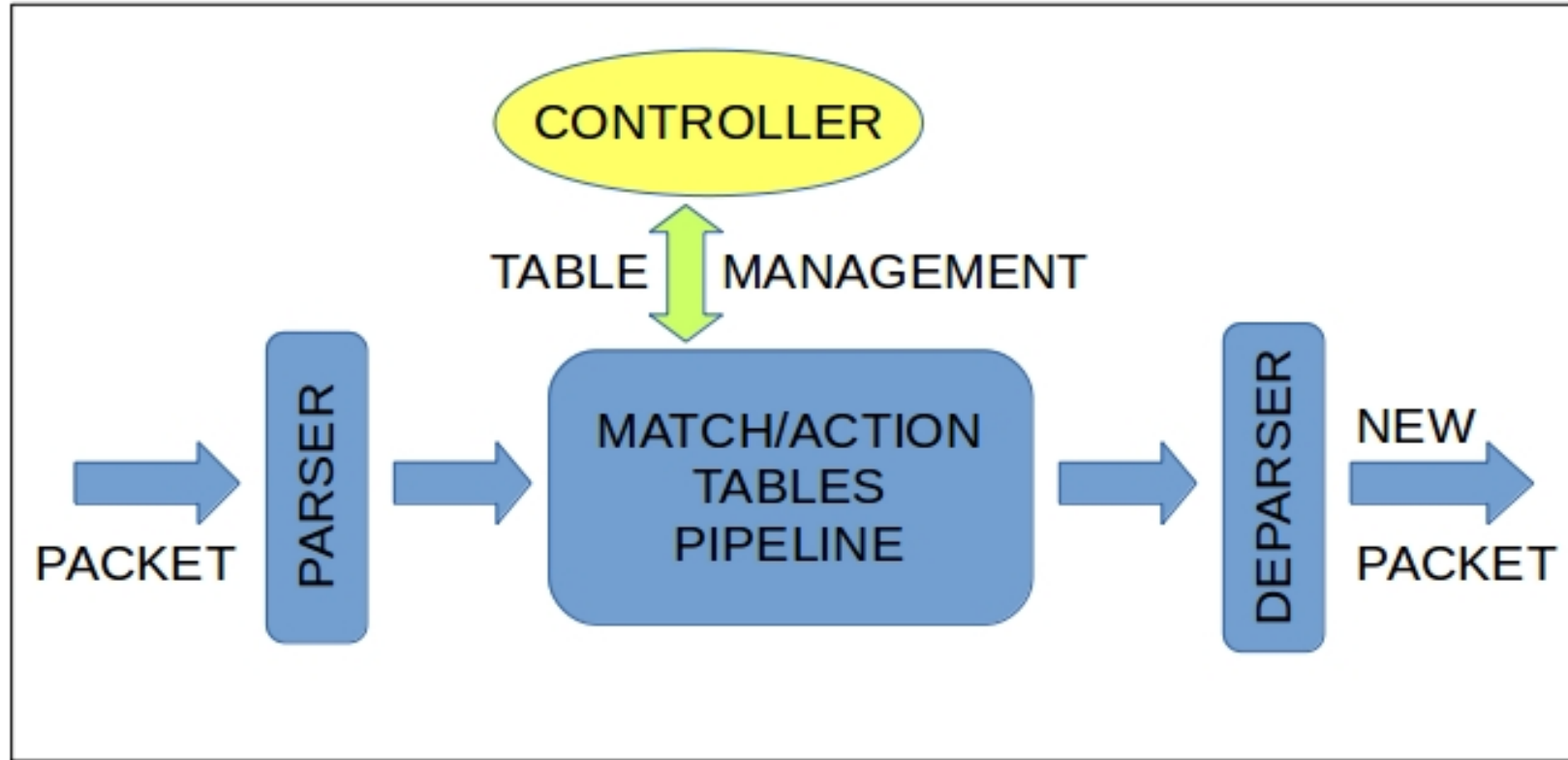
Kutatás résztvevői

- 2 PhD hallgató
- 6 MSc hallgató (szoftvertechnológiai labor)
- 3 Bsc hallgató (szakdolgozat, szakmai gyakorlat)

P4 nyelv

- Alkalmazásiterület-specifikus.
- Hálózati csomagfeldolgozás.
- Szokatlan nyelvi konstrukciók.
- Sok ismeretlen elem.
- Speciális elemzést igényel.

P4 architektúra



Motiváció

- Optimalizálás.
- Helyességvizsgálat.
- Hibás kódrészletek detektálása.
- Költségelemzés.

Motiváció

- Számos létező alkalmazás.
- Eltérő alapokon.

Flightplan

Vera

P4pktgen

P4V

BF4

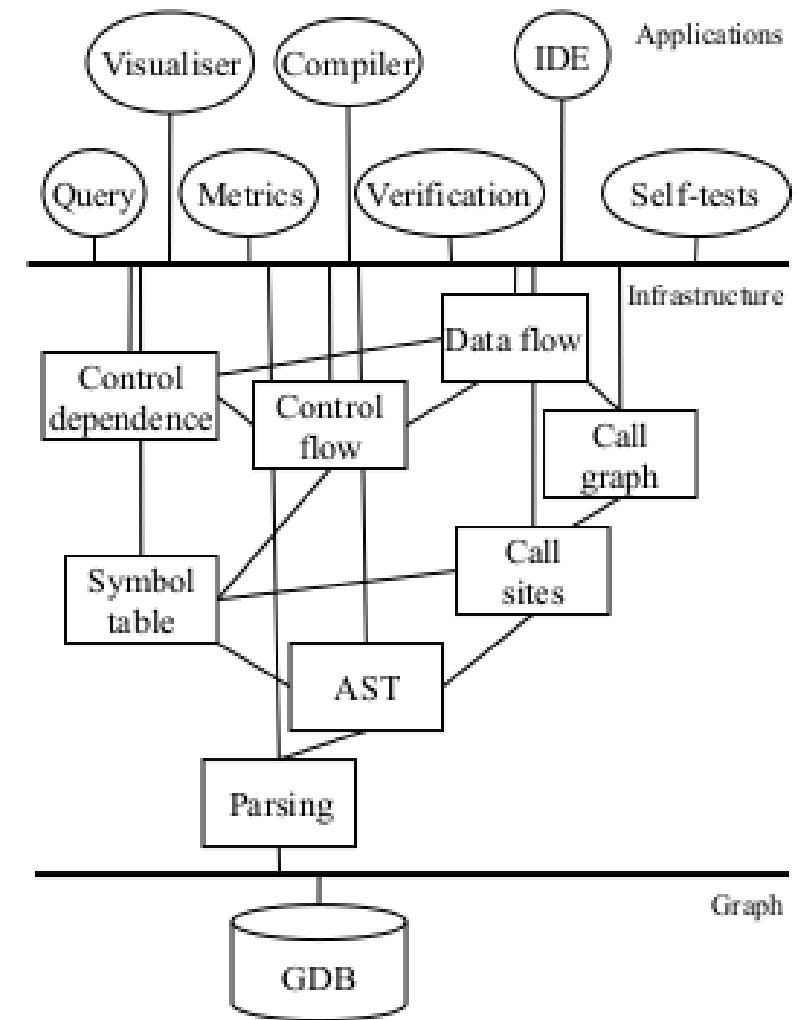
Assert-P4

P4Check

P4-data-flow

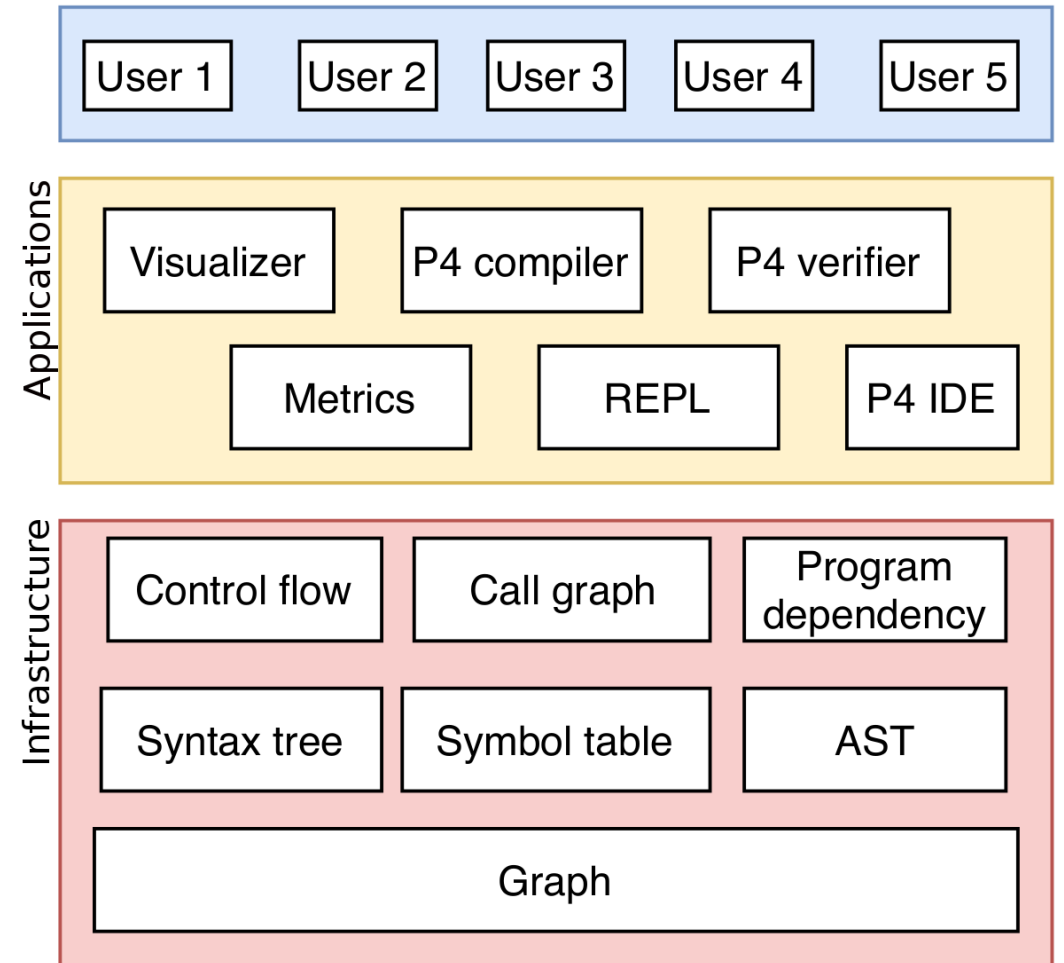
P4 Query

- Egységes, szintaxisfa alapú gráfrepresentáció.
- Az elemzések eredménye is a gráfrepresentációban jelenik meg.
- Hierarchikusan egymásra építhető elemzések.
- Csak az adott elemzéshez szükséges további elemzések végrehajtása.

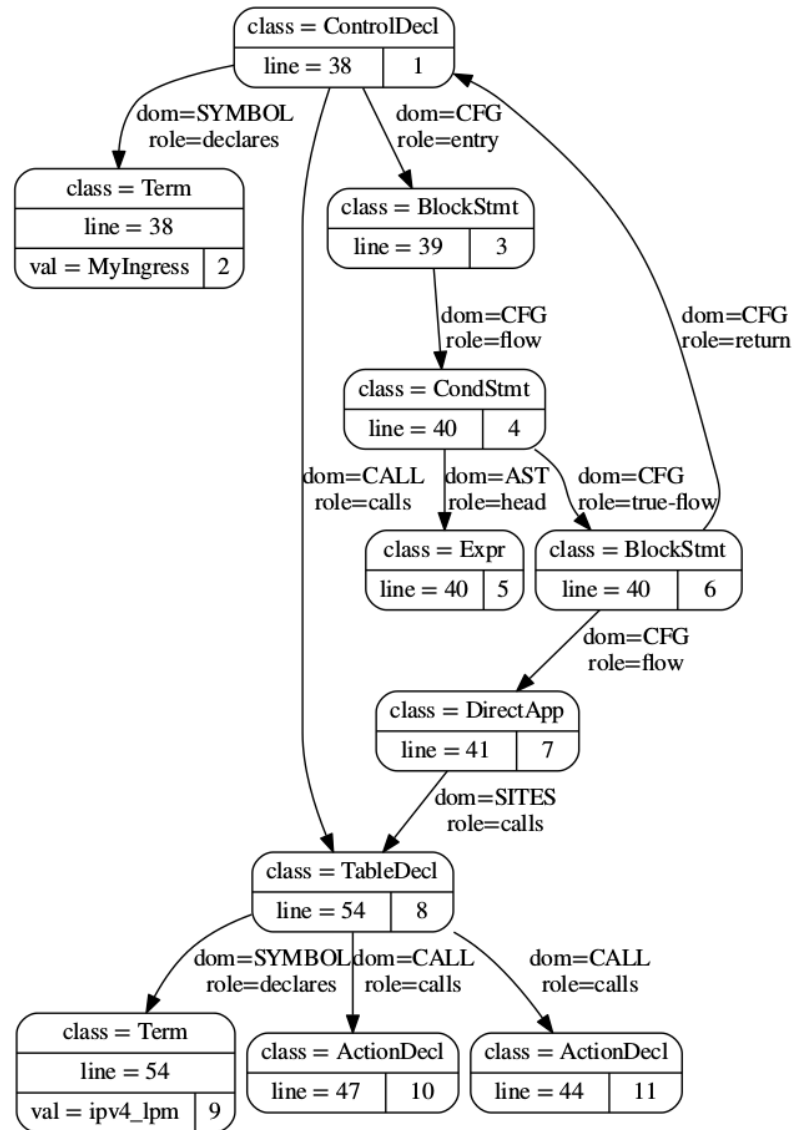


P4 Query

- Közösén használható segédfüggvények.
- Új elemzések egységes, egyszerű illesztése.
- Könnyű prototipizálás.
- Felhasználók alkalmazásokon keresztül érhetik el az elemzések eredményét.



Gráf vizualizáció



- Reprezentációs gráf megjelenítése.
- Adott elemzésekhez tartozó részgráf.
- Elemzések eredményének vizualizációja.

Potenciálisan hibás kódrészletek detektálása

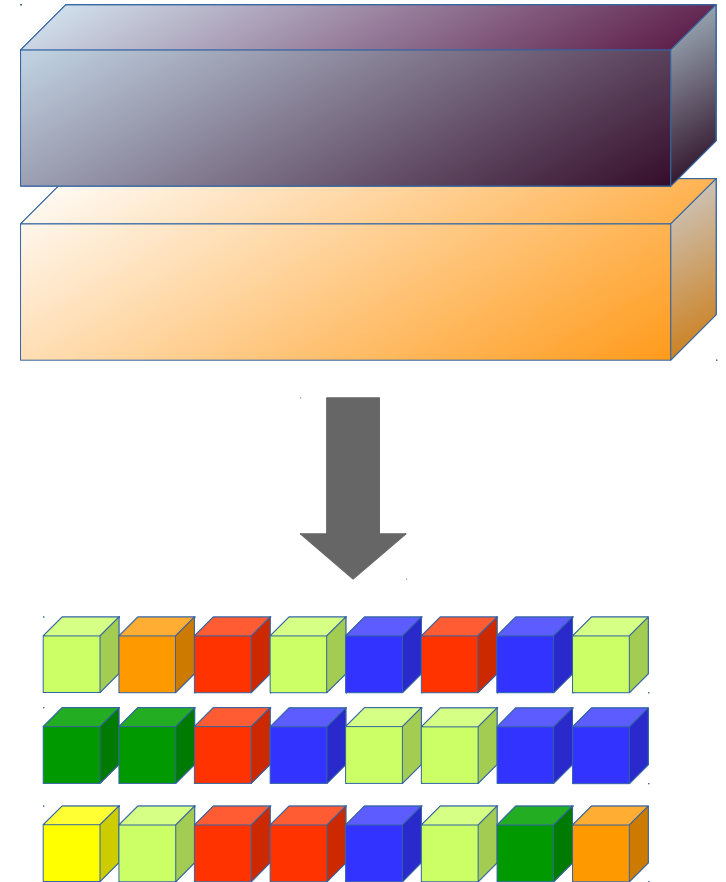
- Valid/Invalid fejlécek vizsgálata.
- Elő-, utófeltételek a programrészekhez.

$$\frac{H[H.n || H.n[post \rightarrow \{Valid(h), Invalid(h.fields)\}]]}{H, n \vdash h.setValid()}$$

$$\frac{H[H.n || H.n[post \rightarrow Invalid(h, h.fields)]]}{H, n \vdash h.setInvalid()}$$

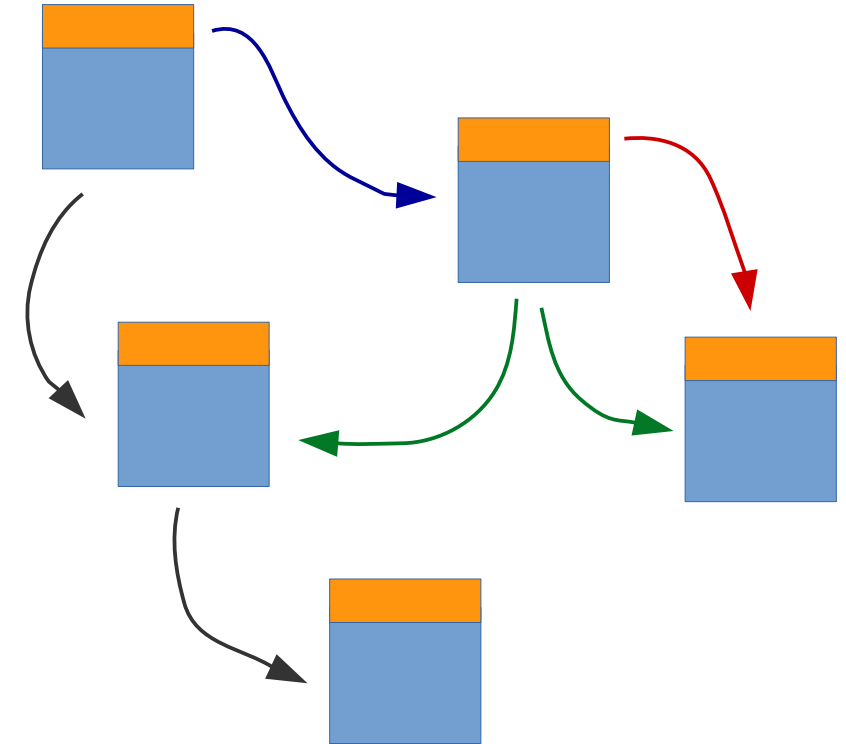
Költségbecslés

- Futásidő becslés a program végrehajtása nélkül.
- Kalkuláció a primitív utasítások költségéből.
- P4Query segítségével primitív utasítások előállítás.



Táblák közötti függőségek

- Közösen használt fejlődőmezők meghatározása.
- Függőségek kategorizálása.
- Optimálisabb végrehajtás elősegítése.



Lehetséges további alkalmazások

- Fordítóprogram optimalizálás.
- Diszaggregáció.
- Kód transzformáció különböző platformok között.
- Helyességvizsgálat.

Eredmények

- Egységes gráfalapú keretrendszer létrehozása P4 programok elemzéséhez.
- Megvalósított alkalmazások.
- Ipari együttműködés (Ericsson Magyarország Kft)
 - valós esettanulmányok definiálása.
- 1 beküldött publikáció.
- Szabadon hozzáférhető kódbázis.
 - <https://github.com/P4ELTE/P4Query>

Köszönöm a figyelmet!

Az Alkalmazásiterület-specifikus nagy megbízhatóságú informatikai megoldások című projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a Tématerületi kiválósági program (TKP2020-NKA-06, Nemzeti Kihívások Alprogram) finanszírozásában valósult meg.



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT
AND INNOVATION OFFICE
HUNGARY

PROGRAM
FINANCED FROM
THE NRDI FUND