



Universitatea
Politehnica
București



Facultatea de
Automatică și
Calculatoare



Catedra de
Calculatoare

Ambient Intelligence for Task Integration on Android Devices

Sesiunea de licențe - Iulie 2014

Autor

Herescu Vlad Costin

Conducător științific

Dr. Ing. Olaru Andrei



- Scopul aplicației
- Definirea unui task
- Baza de date
- Implementare
- Concluzii
- Viitoare implementări
- Întrebări



- Asistarea în gestionarea programului, a taskurilor :
 1. Specificarea informațiilor unui Task într-o interfață grafică prietenoasă
 2. Vizualizarea taskurilor care pot fi executate în contextul curent
 3. Sugerarea unui set de taskuri pentru execuție



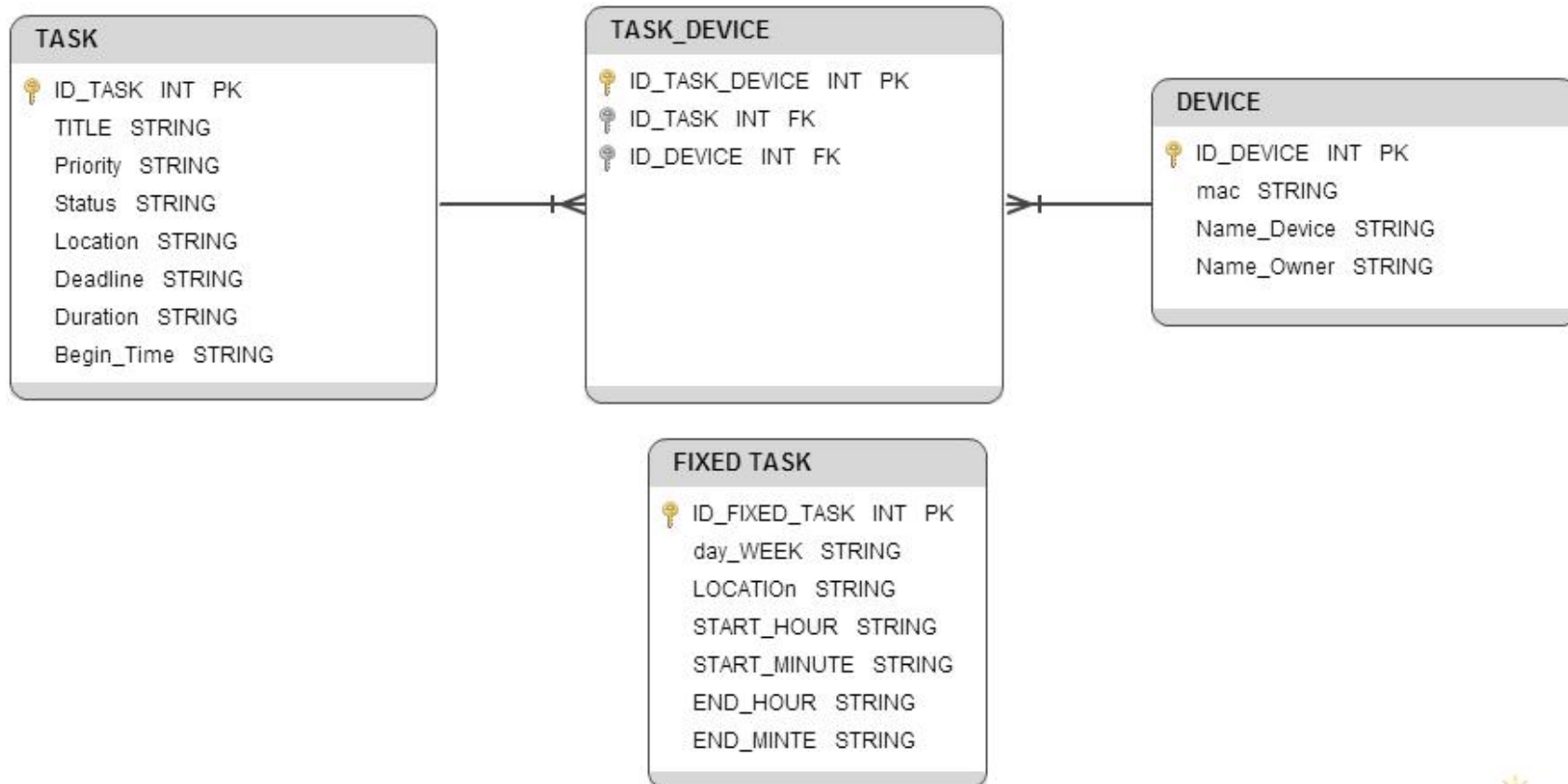
Definirea unui Task

- Taskul are următoarele atribute :
 - titlu
 - prioritatea
 - status : “Executed”, “Current”, “To Do”
 - contextul în care se poate fi executat

- Contextul definit de un set de elemente de context :
 - LocationContext
 - DeadlineContext
 - PeopleContext
 - DevicesContext
 - DurationContext
 - TemporalContext



Baza de date



[online diagramming & design] creately.com

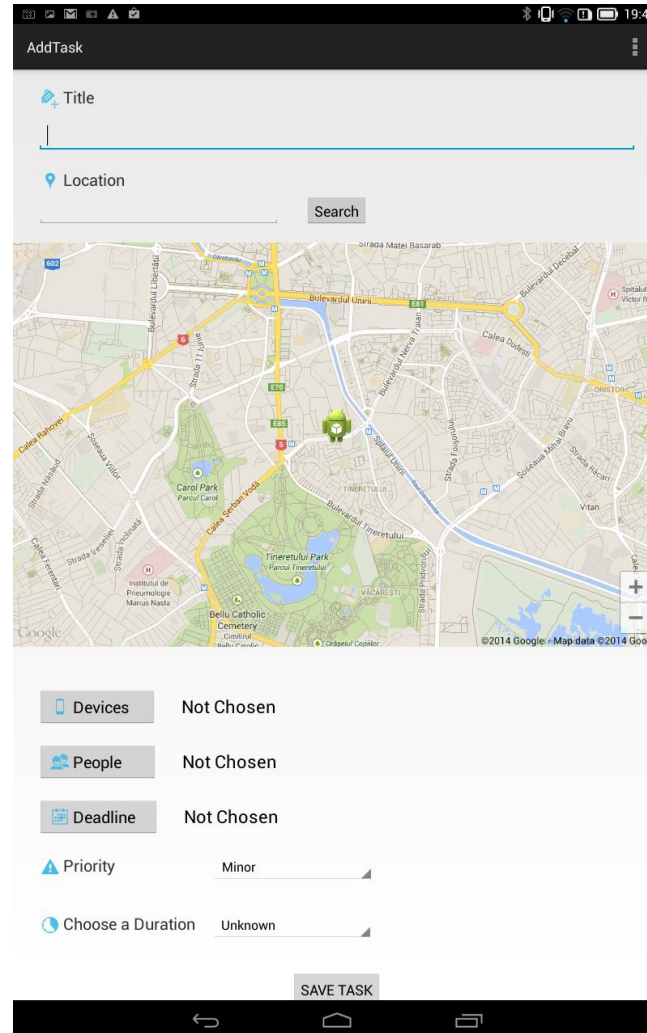


Adăugarea unui task

- Câmpurile : titlul, locația, dispozitivele, persoanele, prioritatea, durata
- Google Maps API
- Locația:
 - aleasă pe harta manual
 - căutare cuvinte cheie în campul locație
- Titlul și locația : câmpuri dotate cu autocomplete.
- Specificare titlu => completare automată locație, dispozitive, persoane
- Durata
 - setată de utilizator
 - calculată în contextul curent



Adăugarea unui task(GUI)





- Scop :
 - reducerea setului de taskuri cu statusul “executat”
 - Completarea câmpurilor necompletate cu informațiile celui mai asemănător centroid
- Este utilizat algoritmul KMeans
- Dimensiunile utilizate sunt următoarele atribute:
 - Locația si dispozitivele: titlu
 - Persoanele: locația si titlu
 - Durata: titlu, locația, momentul începerii execuției
- Distanța spațială: distanța euclidiană
 - este considerată distanța maximă de 20 km
- Distanța dintre titluri: utilizată distanța Levenshtein
 - distanța maxima : 40 de caractere
 - Pondere folosită : 500
- Distanța temporală: diferența dintre momente exprimate în minute
 - Distanța maximă : 720 de minute
 - Pondere folosită : 27



Clusterizare(determinare k) 1

- Metoda elbow
 - Se incrementeaza K
 - Se calculează variața dintre taskuri V_k

$$V_k = \sum_{r=1}^k D_r, \quad D_r = \sum_{X_i \in r} (X_i - \mu_r)^2$$

- Condiție oprire : $V_{k-1} - V_k < V_{k-1} / 3$
- Avantaje și dezavantaje metoda elbow
 - Timp mare de execuție
 - Numărul de centroizi poate varia
 - Rezultate mai apropiate de cele dorite
 - Folosit la clusterizarea titlului



Clusterizare(determinare k) 2

- Metoda “Rule of thumb”
 - Se calculeaza $k = \sqrt{\frac{N}{2}}$, unde N este numărul de puncte
- Avantaje si dezavantaje
 - Timp de execuție redus considerabil
 - Aproximare majoră
 - Folosit la determinarea duratei
 - Numărul de centroizi este mereu fix
 - Execuția nu se mai oprește la un minim local

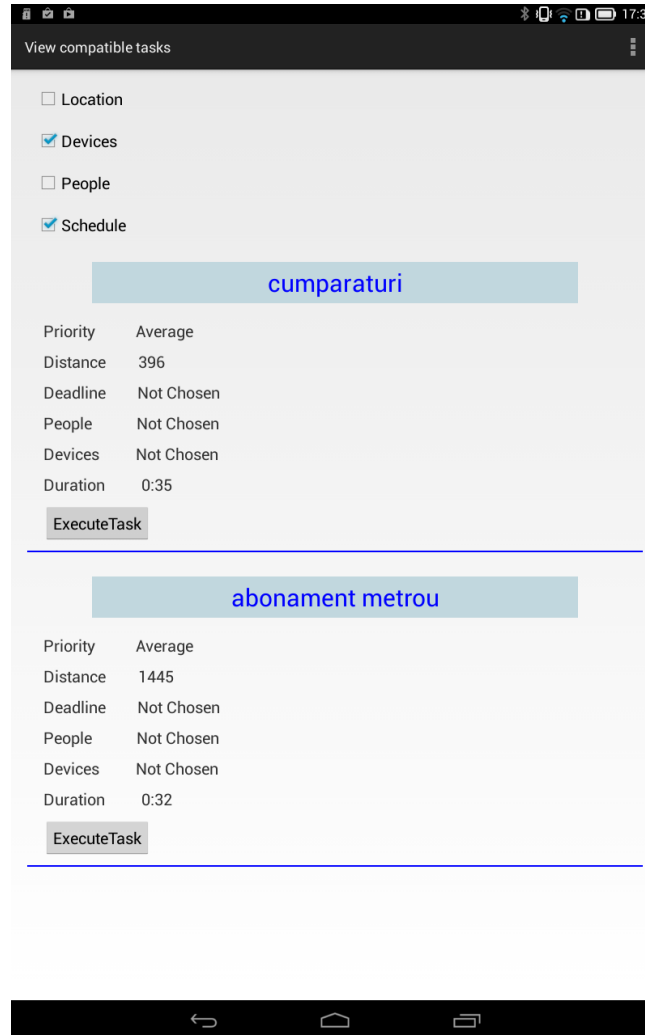


Specificarea taskurilor executabile

- Comparare contextele taskurilor cu situația curentă
- Contextul curent definit de elementele de context:
 - Locația curentă
 - Dispozitivele detectate cu bluetooth etichetate în baza de date ca fiind ale utilizatorului
 - Persoanele determinate din jurul utilizatorului
 - Intervalele ce definesc programul fix al utilizatorului
- Filtre pentru verificarea contextului unui task
 - Location Check
 - Temporal Check
 - Devices Check
 - People Check



Taskuri executabile(GUI)





Sugerarea unui program

- Scopul: recomandarea unui set de taskuri pentru execuție
 - Respectare program fix
 - Timp minim de execuție
 - Prioritate maximă
- Contextul problemei : problema comis voiajorului
- Algoritm utilizat : algoritmi genetici
- Structura individ(solutie):
 - o listă de indici a taskurilor
 - momentul de începere a taskurilor



Sugerarea unui program(Fitness)

- + Suma duratelor de execuție a taskurilor :
 - Alese de utilizator
 - Cele ale centroizilor determinați

- + Suma duratelor deplasărilor între locațiile taskurilor
 - Distanța > 750 m : viteza : 1.6 m/s
 - Distanța < 750 m : viteza : 0.7 m/s

- + Penalizările pentru nerespectarea programului fix
 - Între 0 si 15 minute : înmulțit cu 5
 - Între 15 si 30 minute : înmulțit cu 10
 - 30 minute < : înmulțit cu 15

- Recompensele pentru taskurile executate
 - 60 : Minor
 - 135 : Average
 - 480 : Major
 - 1000 : Critical



Selecția și crossover

- Selecție : 40 % din populație
- Crossover : 60 % populație
 - 1. Structura taskuri**
 - Selectare doi indivizi; Ex : [0,5,4,6,2], [8,7,2,0,4,1]
 - Determinare taskuri comune Ex : [0,4,2], [0,2,4]
 - Selectez aleatoriu un task din cele comune; Exemplu : 0
 - Selectez cel mai apropiat următor task al taskului ales : 4 sau 2
 - Completare primul fiu => lungimea primului părinte
 - Completare al doilea fiu => lungimea celui de-al doilea părinte
 - 2. Moment începere execuție**
 - recombinare reală liniară
 - factor de scalare Alpha : -0.25 , 0.25



Sugerarea unui program (Mutație, terminare)

- Posibilitatea de mutație : 0.2 -> 0.1
- Posibile mutații ale individului
 - Eliminarea unui task oarecare
 - Adăugarea unui task oarecare
 - Interschimbarea a doua taskuri
 - Eliminarea unui task si adăugarea altuia
 - Alterarea momentului de execuție cu minim 30 de minute si maxim 120 de minute
- Terminare algoritm :
 - depășire prag timp: 15 secunde
 - Convergență: platou
 - Număr de iterații = 10 * numărul de taskuri



Sugerare program(GUI)

ActivityScheduler

Please select the interval you want to calculate

6 59 AM
7 : 00 AM
8 01 PM
8 59 AM
9 : 00 PM
10 01

Calculate Schedule

Total Duration : 4:33.0
Start time : 13:20
End time : 17:53

- TITLE : cumparaturi
Priority Average
Duration 0:14 (13:29)
Location : Calea Văcărești 185
Time to travel to this location: 0:9
- TITLE : abonament metrou
Priority Average
Duration 0:14 (14:1)
Location : Bulevardul Unirii 14
Time to travel to this location: 0:18
- TITLE : lucrare licenta
Priority Major
Duration 2:0 (14:15)
Location : Strada Baia de Arieș 9
Time to travel to this location: 0:44



- Respectă cerințele inteligenței ambientale
- Soluții aproximative dar satisfăcătoare
- Optare pentru răspuns rapid
- Gestionare ușoară a datelor bazei de date



Viitoare implementări

- Specificarea programului locațiilor unde se desfășoară taskul
- Partajarea informațiilor anumitor taskuri pe un server
- Îmbunătățirea detectării dispozitivelor utilizatorului
- Granularitatea duratei execuției
- Data execuției ca dimensiune pentru clusterizare
- Schimbarea structurii individului: taskurile să nu fie executate neapărat continuu, locații multiple