**Uvod**

V tem poročilu je predstavljena rešitev problema iskanja lokacije mobilnega telefona, ki temelji na principu trilateracije. Iskanje lokacije se izvaja s pomočjo treh baznih postaj, ki določajo oddaljenost od izgubljenega telefona. Cilj je čim natančneje določiti koordinate mobilnega telefona z uporabo metode nelinearnih najmanjših kvadratov, specifično Levenberg-Marquardtove optimizacije.

**Metodologija**

Naša metodologija se osredotoča na uporabo Levenberg-Marquardtove optimizacije, ki je priljubljena metoda za reševanje nelinearnih najmanjših kvadratov. Temelji na ideji o minimizaciji vsote kvadratov napak med dejanskimi merjenimi vrednostmi in vrednostmi, ki jih predvidi naš model. V našem primeru je model opisan z enačbami, ki predstavljajo razdaljo med mobilnim telefonom in vsako bazno postajo.

Algoritem se začne z začetnim približkom lokacije telefona. Nato izračuna vektor napak (**F**) in Jacobijev matriko (**J**) na podlagi trenutne ocene lokacije. Nato izračuna korak, ki ga je treba dodati k trenutni oceni, da se zmanjša napaka. To se izvede z reševanjem sistema linearnih enačb, ki temelji na kvadratni napaki in dodatku Levenberg-Marquardt, ki uravnava obseg koraka. Na koncu se nova lokacija telefona izračuna z dodajanjem koraka k trenutni oceni.

V našem pristopu smo raziskali vpliv števila meritev na konvergenco optimizacije in varianco pozicije. Spreminjanje števila meritev lahko vpliva na hitrost konvergence in natančnost naše ocene. Prav tako smo analizirali vpliv upoštevanja variance meritev. Pričakujemo, da bo višja varianca meritev vodila do večje variance v ocenah lokacije.

**Rezultati**

Naše izračune je podprla vizualizacija, ki prikazuje bazne postaje, kroge, ki predstavljajo razdaljo do telefona, in končno oceno lokacije telefona. Ta vizualizacija pomaga pri vizualnem razumevanju procesa optimizacije in končne ocene. Poleg tega smo spremljali tudi spremembe parametrov skozi iteracije in izračunali njihovo varianco.

**Zaključek**

Naša metoda je omogočila oceno lokacije telefona na podlagi razdalj, merjenih z baznih postaj. Kljub temu pa je treba upoštevati, da je natančnost ocene odvisna od številnih dejavnikov, kot so število meritev, natančnost meritev in začetni približek. Uporaba Levenberg-Marquardtove optimizacije nam je omogočila, da smo upoštevali te dejavnike in natančno določili lokacijo telefona.