

Могућности примене алгоритама за праћење циљева

др Звонко Радосављевић

Метода за праћење циљева и естимацију врше процену вектора стања неког објекта и задатак је аутоматско праћења објекта (или циља) дефинисаног помоћу одређених атрибута. Атрибути циља најчешће могу бити: мерење са радара или сонара, сегмент (елемент) слике, бинарна поворка (секвенца), скуп алфанумеричких симбола, итд. У свету су данас најраспрострањеније две класе метода:

- секвенцијалне (*Particle Filter-PF, Probability Hypothesis Density –PHD...*) и
- гаусовске (*Integrated Track Splitting –ITS*).

У основи обе методологије је пробабилистичка теорија, заснована на Бајесовим правилима и теоремама о тоталној и условној вероватноћи. Секвенцијалне методе дају добре резултате за оне примене где је утицај шума релативно низак, док *ITS* методе раде и у најтежим условима густог клатера.

Сензори обезбеђују мерења (секвенце), на основу којих се може извршити процена (естимација) параметара и стања система. Када је познат извор мерења, процена се врши стандардним методама (Kalman-Вису филтер). Асоцијација података је неопходна у ситуацијама када није познат извор мерења (осматрање простора радаром). Детекције се пројектују у координате које постају улазна мерења за блок праћења циљева. Мерења могу потицати од циљева, али исто тако и од случајних објеката и феномена, тако да је у општем случају извор сваког мерења непознат.

Алгоритам сједињавања компонената трага се базира на концепцији функције густине вероватноће да је неко мерење, пристигло у текућем временском интервалу потиче од циља. Траг је геометријско место тачака из скупа пристиглих мерења, за које се претпоставља да су детекција циља. Компонента трага је основни елемент сваког *ITS* алгоритма. Естимација стања сваке компоненте је излаз филтра који даје једно мерење у сваком скену. Методе за праћење покретних циљева имају широку војну и цивилну примену. Војна примена је најчешће: радарско праћење нисколетећих и високолетећих објеката, аутопилоти за авионе и беспилотне летелице, управљање крстарећим ракетама и морнаричким пројектилима, вођење торпеда, итд. Цивилна примена обухвата следеће области: контрола ваздушног саобраћаја на прилазима аеродрому и на ваздушним коридорима, управљање беспилотним летелицама, контрола друског саобраћаја, ултразвучна дијагностика и медицина, видео праћење објеката, биометријско праћење (лице, отисак прста, око, ...), претраживање простора (фајлова) у претраживачима.

Од посебне важности су широке могућности примене алгоритама за праћење у видео игре, роботика, видео праћење и интернет претраживачи.

Концепт видео игара се углавном заснива на МИН-МАКС алгоритму за пролаз кроз 'мрежу' хипотеза о наредном догађају. Коришћење секвенцијалних метода при проласку кроз 'стабло' хипотеза често даје добре резултате.

У роботизици, алгоритми за праћење одређују оптималну путању робота између 'најкраће' и 'најсигурније' путање.

Видео праћење, такође смањује средњу квадратну грешку естимације путање циља применом обе предложене методе. Овде се формирају 'регион од интереса' као атрибут објекта који се прати.

Интернет претраживачи, помоћу 'паукове мреже' сортирају линкове по унетим кључним речима корисника. Компанија *Google* путем израчунавања параметра *PageRank* и 'фактора потискивања' (*d-damping*) интернет страница које у себи садрже кључне речи, формирају пондерисану листу интернет страница по кључним речима корисника. Алтернативна логика претраживања кључних речи може бити листа интернет страница, класификована по вероватноћи појаве 'поља' 'јединица' и 'нула' добијених кодовањем кључних речи, применом подесног алгоритма за праћење.

Софтверски алат је углавном заснован на MATLAB-у и C++. Софтвер је модуларног типа у којој је свака операција дата као засебна функција а свака функција посебан подпрограм. Садржај главног програм је: дефинисање параметара, читавање текућих података са сензора, естимација стања за наредну периоду, израчунавање статистике праћења. Главни програм се састоји од спољње петље (Монте Карло пролази) и унутрашње петље по перидама симулационог сценарија. Главни програм позива подпрограме, који могу да садрже друге подпрограме. Сваки подпрограм не сме бити дужи од 50 редова. Сви параметри координачени током процеса праћења и естимације, морају бити дати у једном подпрограму који се позива само једном, на почетку главног програма