

RESUM

Un dels aspectes essencials a la robòtica mòbil és l'obtenció i processament de la informació relativa a la localització del robot a l'espai de moviment, amb l'objectiu d'emprar-la per a generar els moviments desitjats del robot. Per a aquest fi es busca emprar la major quantitat possible de fonts d'informació per tal que es pugui corregir els errors de posició associats a la presència de soroll a les mesures del robot.

La fusió d'aquesta informació és tema central de la tesi a la qual s'exposen diferents algorismes de fusió, desenvolupats específicament per a robots mòbils amb recursos de computació limitats navegant de forma individual o a grups heterogenis.

Emprant models dinàmics de robots del tipus diferencial i Ackerman en conjunt amb algorismes de fusió basats al filtre de Kalman es fa una estimació local de la postura del robot emprant sensors inercials, la qual s'actualitza amb informació global mitjançant una correcció basada en esdeveniments. Aquest tipus de correcció dona lloc a una nova família de filtres de Kalman, la qual permet un estalvi en recursos computacionals i de comunicació durant el procés de localització però amb una precisió similar a esquemes més complexos de fusió i amb evolució acotada de l'error, sent aquesta la principal contribució de la present tesi.

Els algorismes proposats amb fusió basada en esdeveniments per a robots individuals s'amplien per al cas de localització cooperativa de grups de robots heterogenis, modificant l'actualització per esdeveniments per a incorporar la informació de la postura relativa de diversos robots propers entre ells a un filtre de Kalman distribuït. Emprant la mesura de la distància i angle entre els robots, junt amb les seues postures transmises mitjançant un sistema de comunicació gestionat per agents, es fa la correcció de l'estimació local, la qual cosa permet novament una estimació de la postura amb precisió adequada i error acotat, amb cost computacional i de comunicació reduït. Aquest mètode a més a més permet fer una fusió sensorial intel·ligent, tenint en compte únicament la informació relativa més fiable, descartant mesures poc precises o procedents de robots molt allunyats.

Els algorismes proposats han estat provats extensivament mitjançant simulació i a distintes plataformes mòbils a les quals s'observa el bon compliment d'objectius dels algorismes proposats. Es presenten a més a més execucions de llarga durada que comproven l'estabilitat i robustesa del mètode en llargues distàncies. Addicionalment s'analitza, al cas del mètode de localització cooperativa, la relació de compromís entre la covariància de l'error d'estimació i l'ús d'ample de banda en emprar l'algorisme proposat.

S'exposa finalment les possibilitats d'ampliació del present treball a àrees com mapeig i localització simultània, ajust del mètode a plataformes omnidireccionals, implementació a distintos grups heterogenis de robots i l'estudi de distintes definicions alternatives d'esdeveniments i el seu efecte a l'acompliment de la localització.

Paraules clau: Fusió de dades, filtres de Kalman, filtres de Kalman distribuïts, odometria, localització de robots, robots mòbils, sistemes basats en esdeveniments, estimació basada en esdeveniments, comunicació basada en esdeveniments, localització cooperativa, sistemes sensorials, fusió sensorial multirobot, *LEGO NXT*.

Subvencions: Subvencions: Aquest treball ha estat finançat parcialment pel Ministerio de Ciencia e Innovación de España baix els projectes FEDER/CICYT d'investigació DPI2008-06737-C02-01 i DPI2010-20814-C02-02. A més a més s'agraeix el suport financer per part de la Universidad de Costa Rica.