

Detektering av Arytmi med Mikrovågsradar

Bakgrund

Arytmi är en grupp tillstånd där hjärtslaget är oregelbundet, för snabbt eller för långsamt. Arytmi påverkar miljontals människor. I Europa och Nordamerika, från och med 2014, påverkar förmaksflimmer (en typ av arytm) cirka 2% till 3% av befolkningen. Förmaksflimmer och förmaksfladder resulterade i 112 000 dödsfall 2013. Cirka 80% av plötslig hjärtdöd är resultatet av ventrikulära arytmier. Några av dessa dödsfall kan undvikas om arytmerna diagnostiserades tidigare. Regelbunden mätning av hjärtrytmen är nyckeln för tidig upptäckt av arytm.

De två mest använda metoderna för hjärtslagsmätning är elektrokardiografi (EKG) och fotopetysmografi (PPG). EKG är en rutinundersökning inom sjukvården som används för att upptäcka vissa hjärt-och kärlsjukdomar. Med elektroder på bröstkorgen fångar man upp elektrisk aktivitet från hjärtmuskeln och åskådliggör denna som en funktion av tiden i ett diagram. Denna metod kräver direkt hudkontakt av elektroder. Detta skapar vanligtvis obehag och besvär, och metallektroder i långvariga inspelningar kan till och med leda till allergier och hudirritationer och kan leda till trycknekros. Fotopetysmografi använder en ljusbaserad teknik för att känna av volymetriska variationer av blodcirkulationen som styrs av hjärtats pumpande verkan. Någon form av kontakt med den mänskliga huden (t.ex. örat, fingret) krävs ofta. Båda metoderna är påfallande och är därför inte optimala för långsiktig regelbunden övervakning.

För att bemöta behovet av automatisk och regelbunden övervakning av vitala tecken har ingenjörer utvecklat och undersökt olika nya koncept under de senaste åren och bland alla föreslagna teknologier har mikrovågsradarbaserad metod en stor potential. Med den här metoden, en mikrovågssignal som skickas ut av en radar sensor kommer att träffa kroppen under upptäckt och sedan reflekteras tillbaka. Den reflekterade signalen bär informationen om vitala tecken som kan extraheras med effektiv signalbehandling.

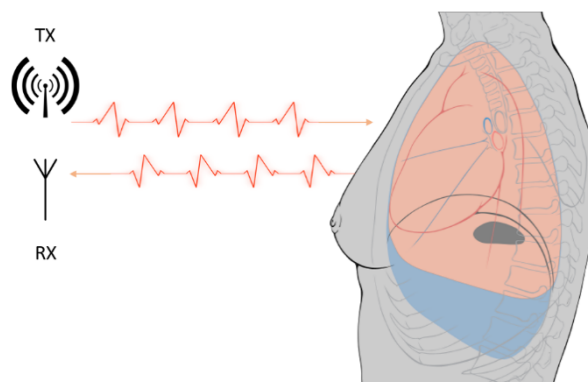


Figure 1 Mätning av vitala tecken med mikrovågsradar

I jämförelse med andra tekniker har detta metod flera fördelar. För det första är det den mest bekväma metoden eftersom sensorn inte behöver någon kontakt med kroppen. För det andra är dess funktion inte begränsad av siktlinjen eller ljusförhållandena, som krävs för kamerabaserade och laserbaserade lösningar. Mikrovågor kan tränga igenom kläder och är därför lämpliga för olika övervakningssituationer. Senast kan mikrovågssensorer enkelt integreras i olika miljöer, till exempel bilar, ambulanser och hem. En unik fördel med mikrovågsradarsensorer jämfört med kamerabaserade lösningar är att användarna kan vara mer positiva ur integritetssynpunkt eftersom video är ganska känsligt.

Problembeskrivning

I detta projekt kommer ni att undersöka tillförlitligheten av en radarbaserad metod för detektering av arytmi. Projektuppgifter inkluderar:

- 1) Litteraturstudie för att ta reda på de viktiga kännetecknen av arytmi;
- 2) Utveckla experimental uppställning och göra mätningar under olika scenarier;
- 3) Extrahera användbar information från mätdata för att möjliggöra detekteringen av eventuellt arytmi; (Notera: en preliminär algoritm för särdragsextraktion redan finns.)
- 4) Tillförlitlighetsanalys av mätningar som görs under olika omständigheter;

Målgrupp: TKTFY, TKELT, TKTEM , TKAUT, TKDAT

Gruppstorlek: 3-6 studenter

Antal grupper: 1

Förkunskapskrav: grundläggande kunskap i elektromagnetiska fält och signalbehandling

Kontaktperson: Xuezhi Zeng (xuezhi@chalmers.se)
Stefan Candefjord (stefan.candefjord@chalmers.se)
Ke Lu(ke.lu@chalmers.se)

Projekt Rapport: Svenska eller Engelska