

Ontwerp van een realtime triggersysteem (RTTS) toegepast op fotografie van een ballistisch projectiel

Wijnants Jurgen

Academiejaar:

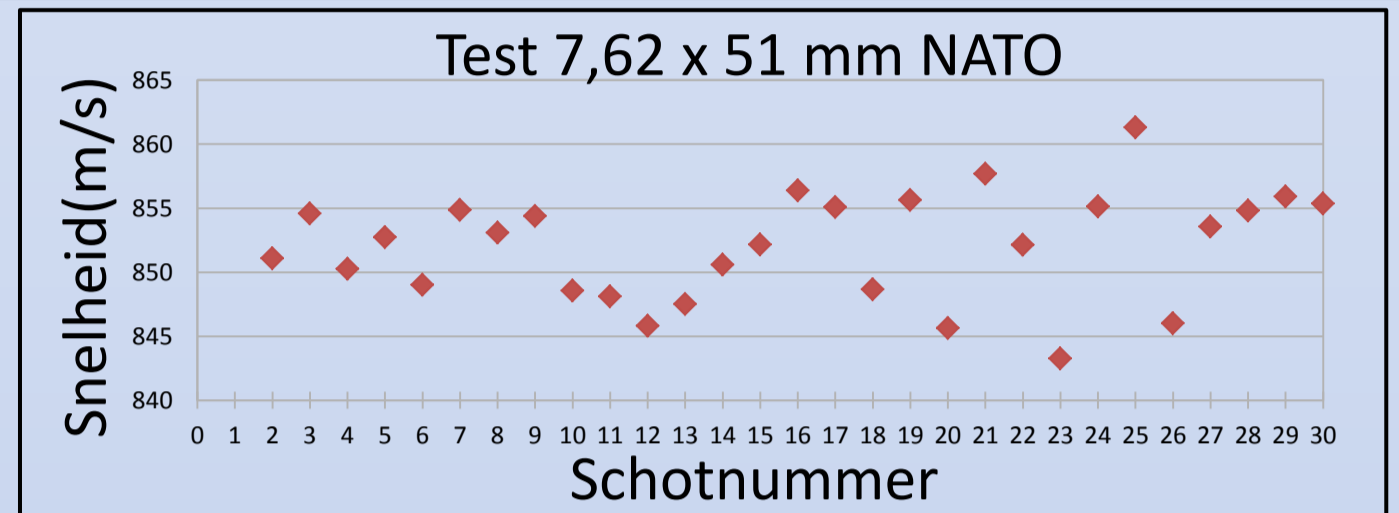
2013-2014

Doelstelling: fotograferen van een ballistisch projectiel in vlucht



Vuurwapen opgesteld in het labo ballistiek van de KMS

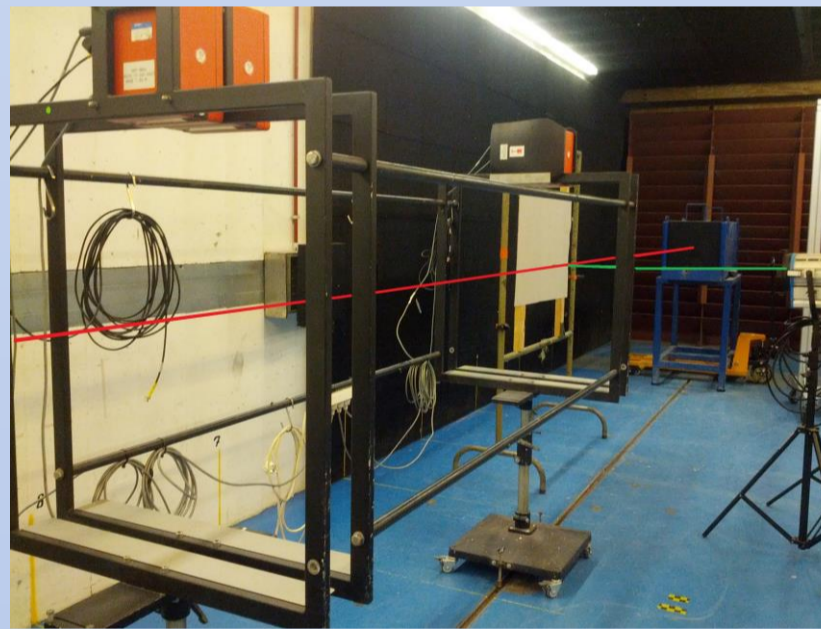
Probleem: ballistische spreiding van beginsnelheid



- Snelheidsvariatie van 30 m/s voor 7,62 mm NATO geeft positievariatie van 10 cm op fotobeeld
- Zonder RTTS moest de proef soms herhaald worden omdat het projectiel niet zichtbaar was op de foto.

Methode

1. Snelheid van projectiel meten met twee infrarood lichtschermen.
2. Exacte moment om camera te activeren in realtime berekenen met FPGA.
3. Camera activeren en opname van projectiel maken.



Meetbasis met lichtschermen



NI PXI met FPGA en PC

Resultaten en conclusie

<p>Current Time +00:00:00.000000 File Info. FASTCAM SA5 model 1000K-M2 30000 fps 1/145000 sec 768 x 312 Random-R 1 1 frames 0.000033 sec</p> <p>X:0377 Y:0225 R:116 G:116 B:116</p>		<p>Current Time +00:00:00.000000 File Info. FASTCAM SA5 model 1000K-M2 30000 fps 1/145000 sec 768 x 312 Random-R 1 1 frames 0.000033 sec</p> <p>X:0369 Y:0233 R:116 G:116 B:116</p>	
	Schot 1 @ 854 m/s 7,62 x 51 mm NATO		Schot 5 @ 452 m/s 7,62 x 51 mm NATO

- Snelheidsverschil tussen bovenstaande projectielen is 402 m/s = 1450 km/h.
- Verschil in positie is slechts 8 pixels = 5 millimeter → Totale fout is +/- 7 microseconden.
- RTTS werkt voor alle projectielen tussen 10 en 10000 m/s.
- Maximale fout van 2 centimeter ten opzichte van de optische as van de camera.
- Foutenanalyse: hoek tussen de projectielbaan en de as van de camera heeft een grote invloed op het resultaat.

Promotoren / Copromotoren: Prof. Dr. Ir. Marc Pirlot
Dr. Ir. Eric Demeester



KU LEUVEN

universiteit
hasselt