



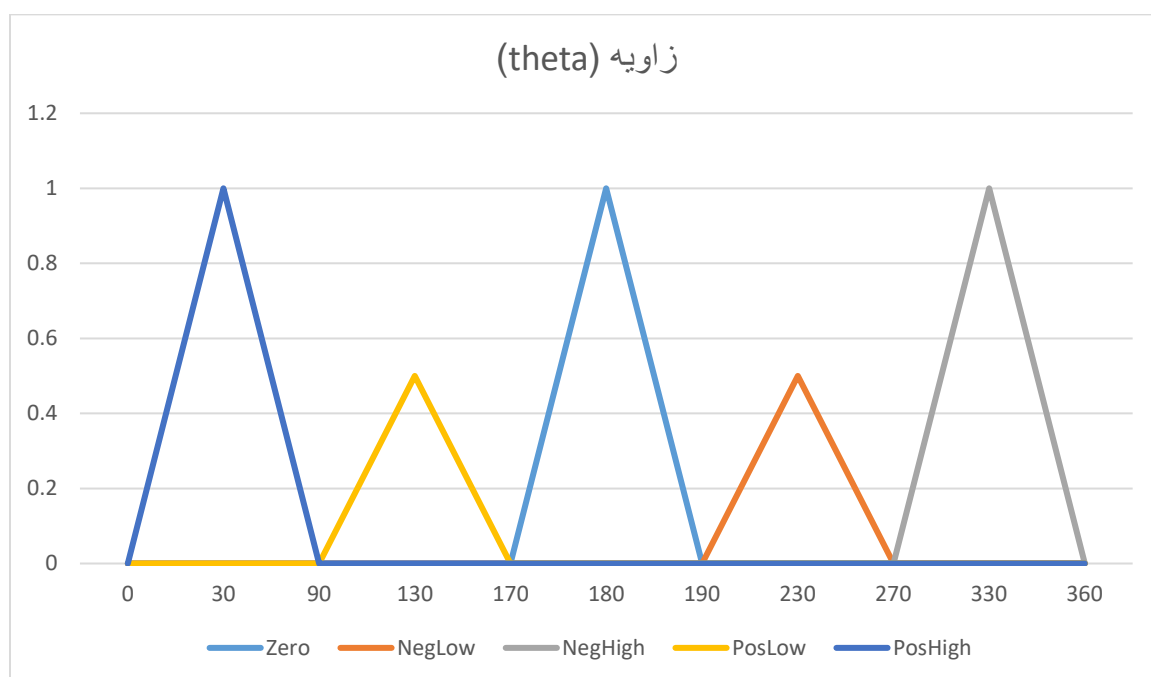
# پروژه چهارم هوش محاسباتی

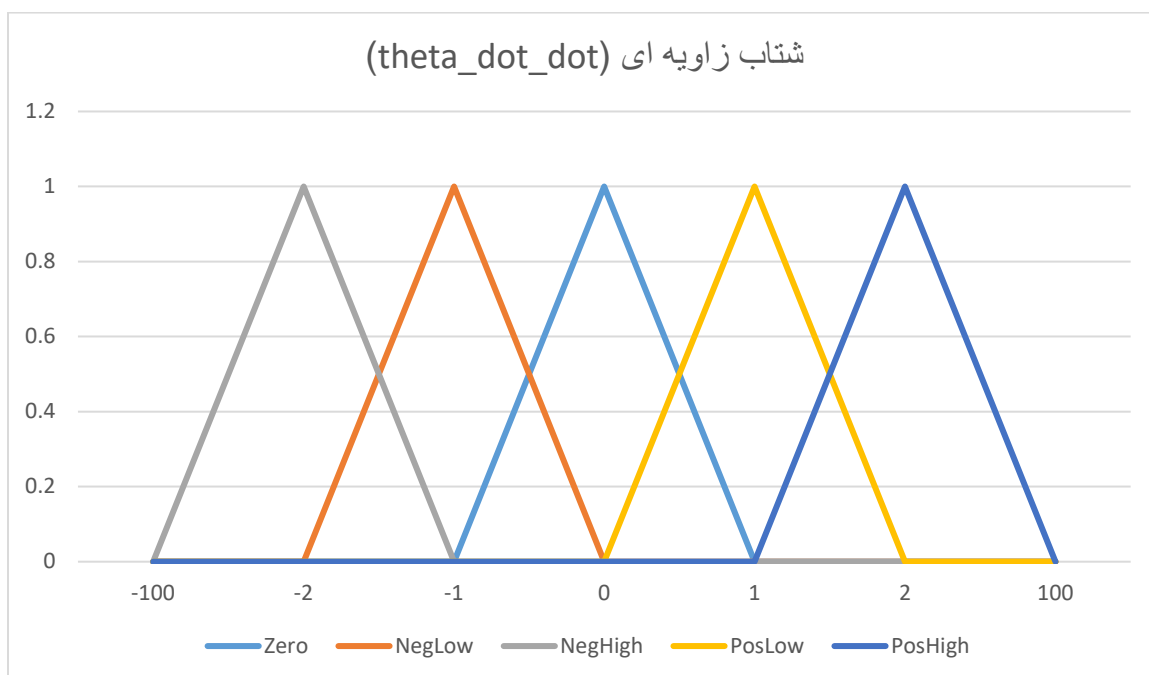
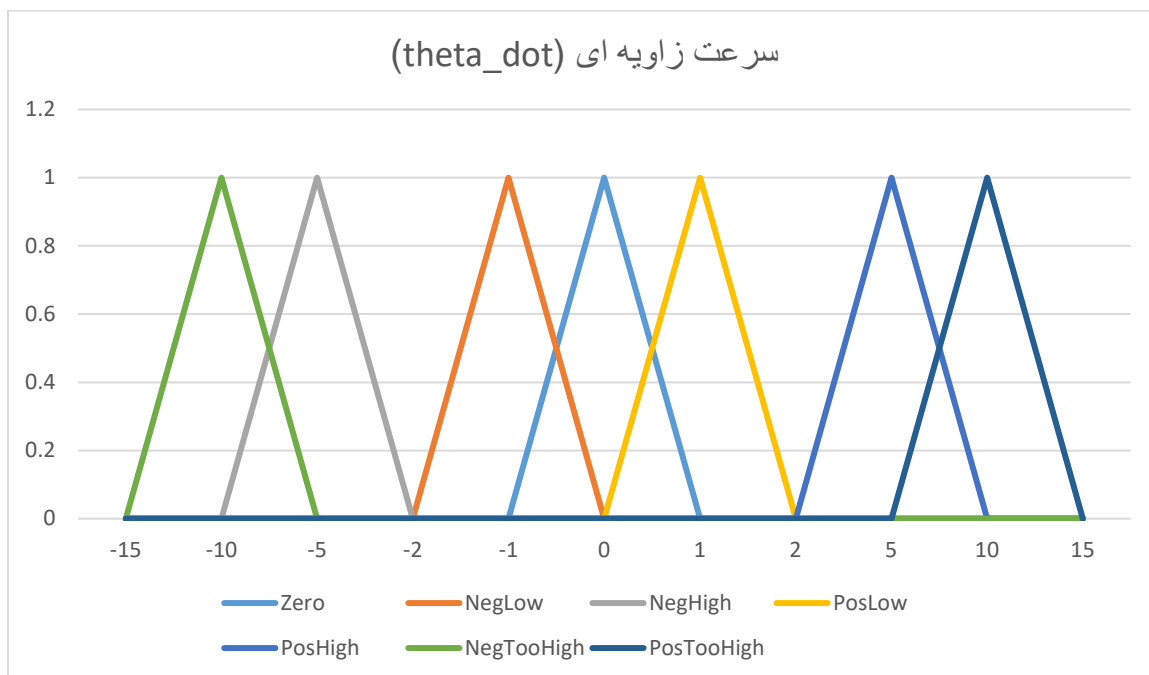
## Fuzzy Controller

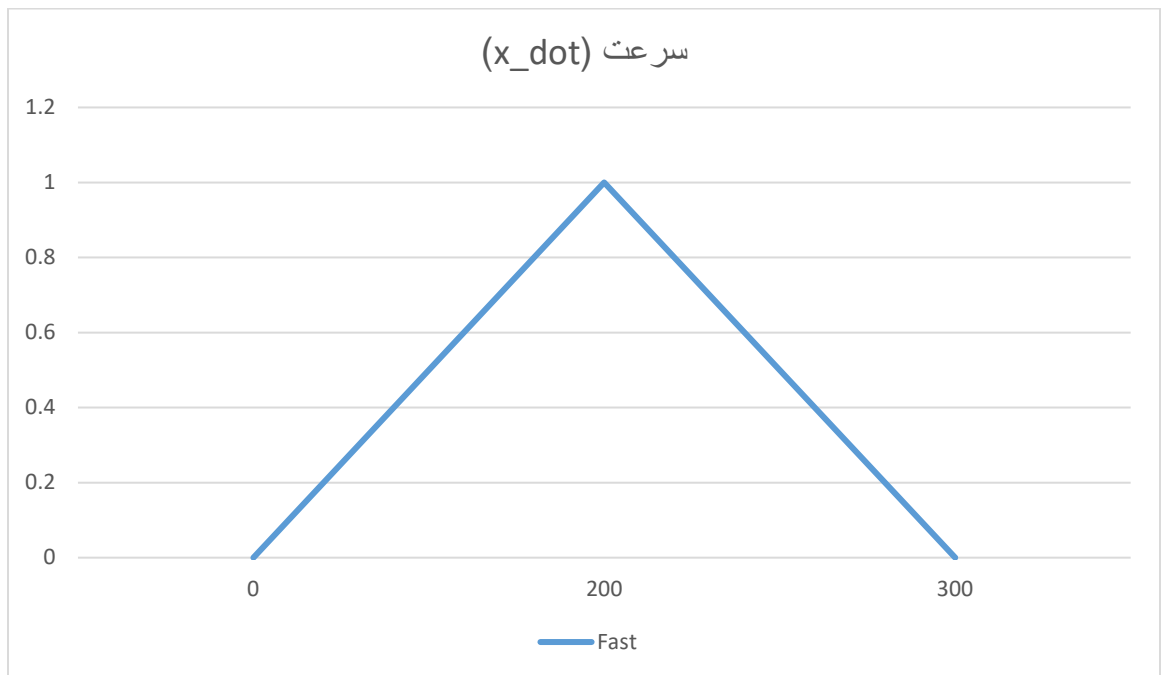
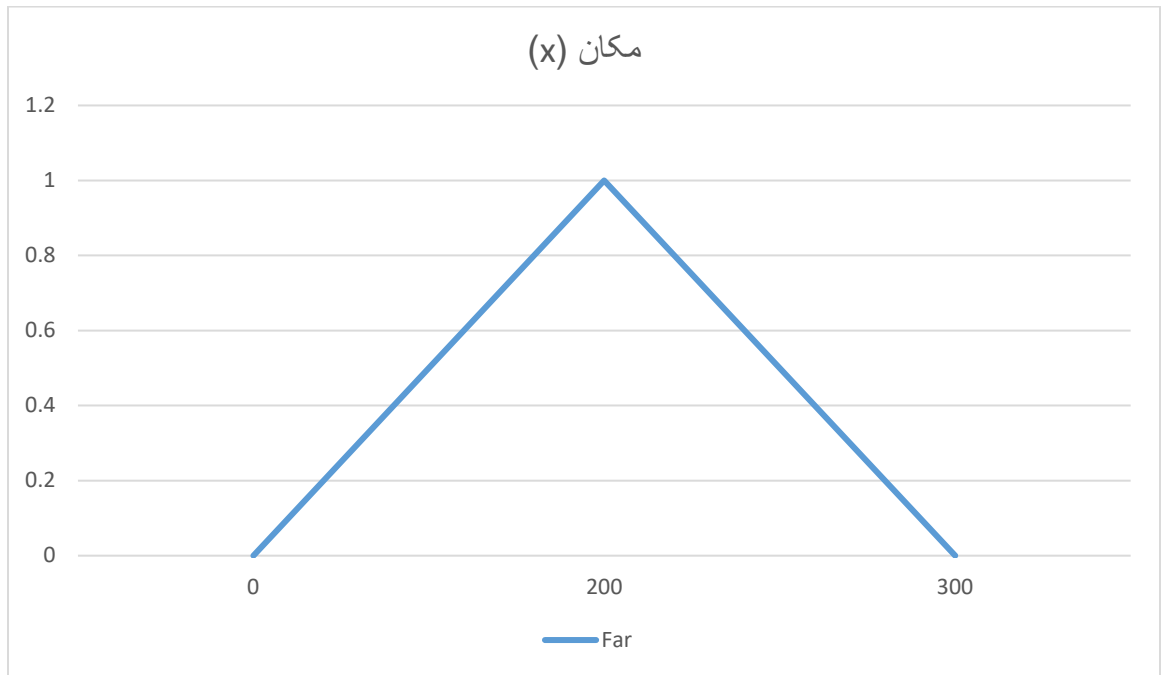
نویسنده : سهیل رستگار

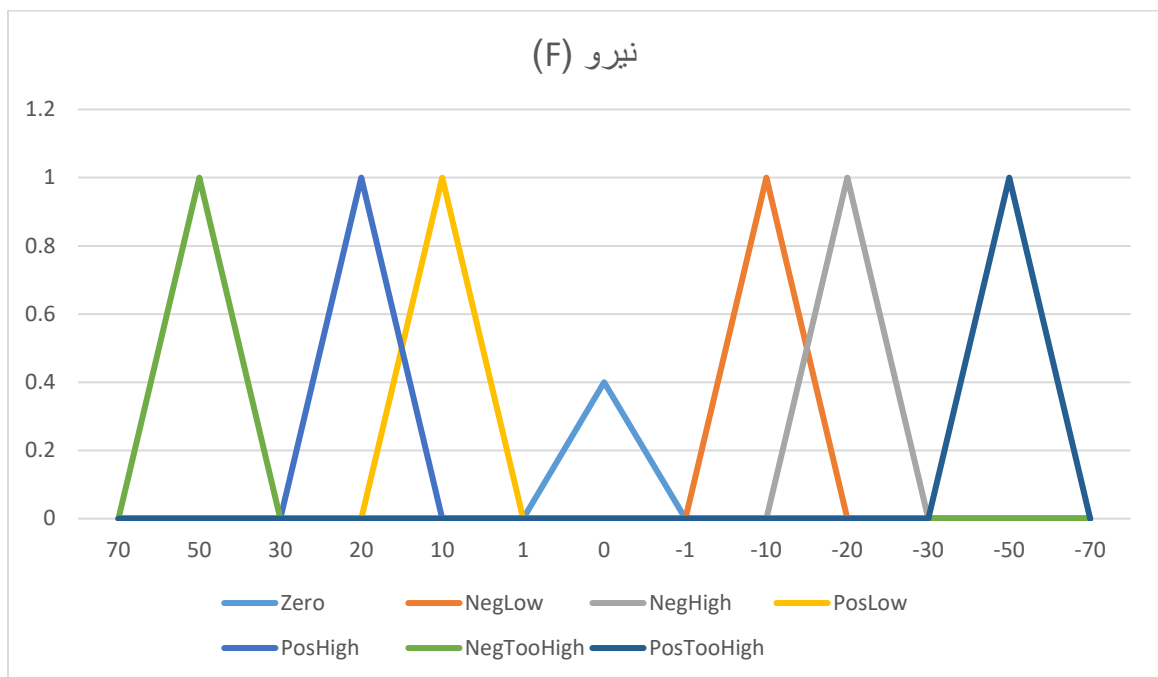
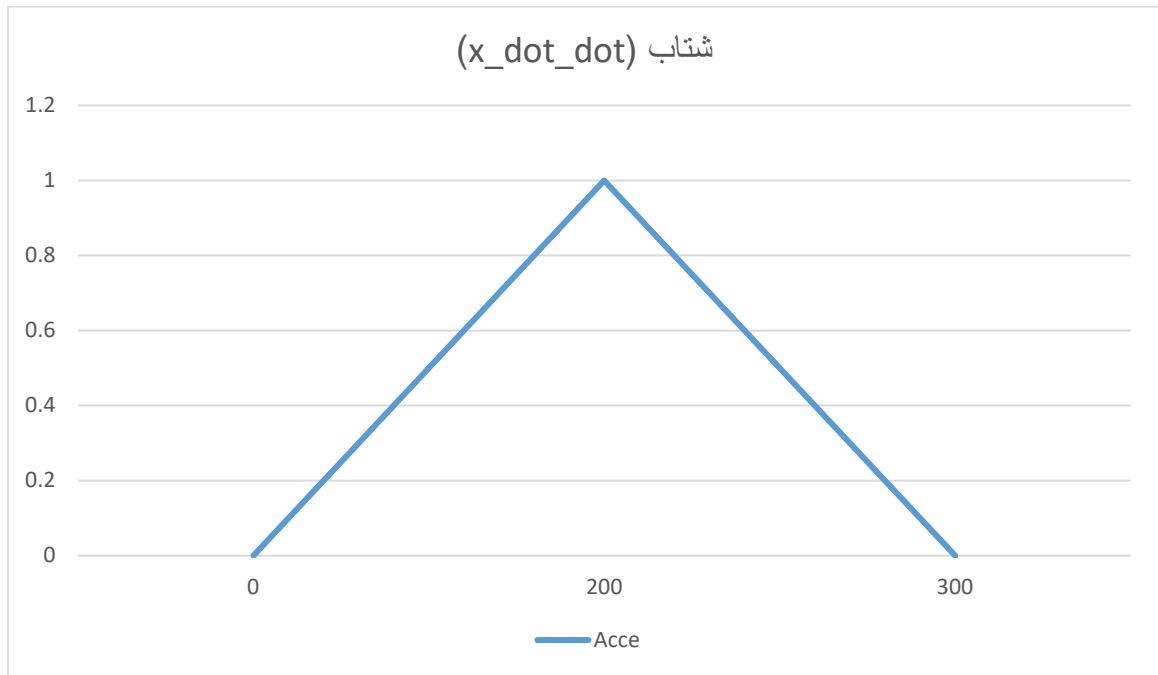
## متغیرها

درین مسئله چندین متغیر ورودی داریم از جمله : مکان ، سرعت ، شتاب ، زاویه ، سرعت زاویه ای و شتاب زاویه ای و متغیر خروجی نیرو









## روش استنتاج و قواعد

روش استنتاج به طور خلاصه به این شیوه است که وقتی پاندول در بالا قرار دارد ، گاری با توجه به سرعت زاویه ای و زاویه ی پاندول ، به جهتی حرکت میکند که هم اثر سرعت اضافی پاندول را خنثی کند و هم پاندول به طور مستقیم قرار بگیرد .

زمانی که پاندول پایین است ، گاری طوری حرکت میکند که به پاندول شتاب بدهد تا پاندول به سمت بالا برود.

قواعد استفاده شده به صورت زیر است:

```
RULE 2: IF (theta IS Zero) AND (theta_dot IS Zero) THEN (F IS Zero);

RULE 4: IF (theta IS PosLow) AND (theta_dot IS NegLow) THEN (F IS PosHigh);
RULE 5: IF (theta IS PosLow) AND (theta_dot IS Zero) THEN (F IS PosLow);
RULE 6: IF (theta IS PosLow) AND (theta_dot IS PosLow) THEN (F IS PosLow);
RULE 7: IF (theta IS NegLow) AND (theta_dot IS NegLow) THEN (F IS NegLow);
RULE 8: IF (theta IS NegLow) AND (theta_dot IS Zero) THEN (F IS NegLow);
RULE 9: IF (theta IS NegLow) AND (theta_dot IS PosLow) THEN (F IS NegHigh);

RULE 10: IF (theta IS NegLow) AND (theta_dot IS PosHigh) THEN (F IS NegTooHigh);
RULE 11: IF (theta IS NegLow) AND (theta_dot IS NegHigh) THEN (F IS PosLow);
RULE 12: IF (theta IS PosLow) AND (theta_dot IS PosHigh) THEN (F IS NegLow);
RULE 13: IF (theta IS PosLow) AND (theta_dot IS NegHigh) THEN (F IS PosTooHigh);

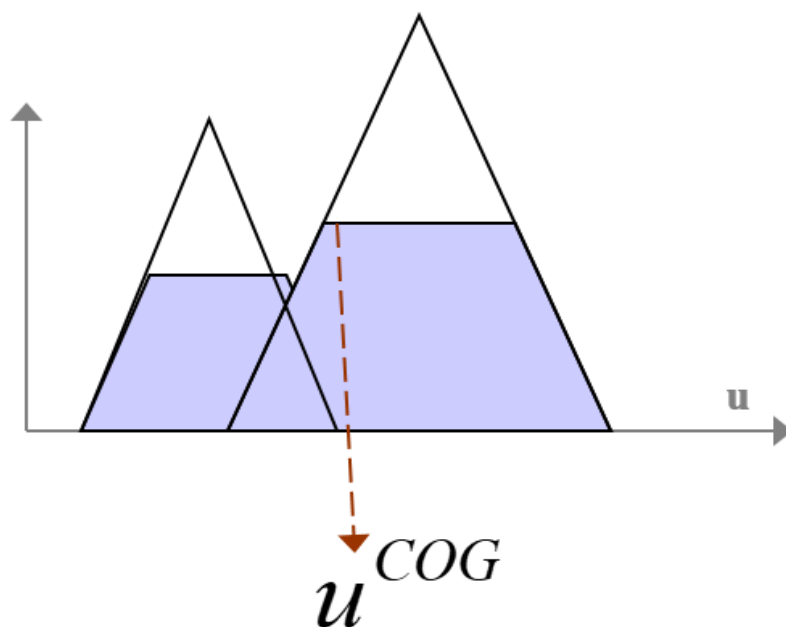
RULE 14: IF (theta IS NegHigh) AND (theta_dot IS PosLow) THEN (F IS NegHigh);
RULE 15: IF (theta IS NegHigh) AND (theta_dot IS NegLow) THEN (F IS NegTooHigh);
RULE 16: IF (theta IS PosHigh) AND (theta_dot IS PosLow) THEN (F IS PosTooHigh);
RULE 17: IF (theta IS PosHigh) AND (theta_dot IS NegLow) THEN (F IS PosHigh);

RULE 18: IF (theta IS NegHigh) AND (theta_dot IS PosHigh) THEN (F IS NegHigh);
RULE 19: IF (theta IS NegHigh) AND (theta_dot IS NegHigh) THEN (F IS PosLow);
RULE 20: IF (theta IS PosHigh) AND (theta_dot IS PosHigh) THEN (F IS NegLow);
RULE 21: IF (theta IS PosHigh) AND (theta_dot IS NegHigh) THEN (F IS PosHigh);
```

## روش وافازی سازی

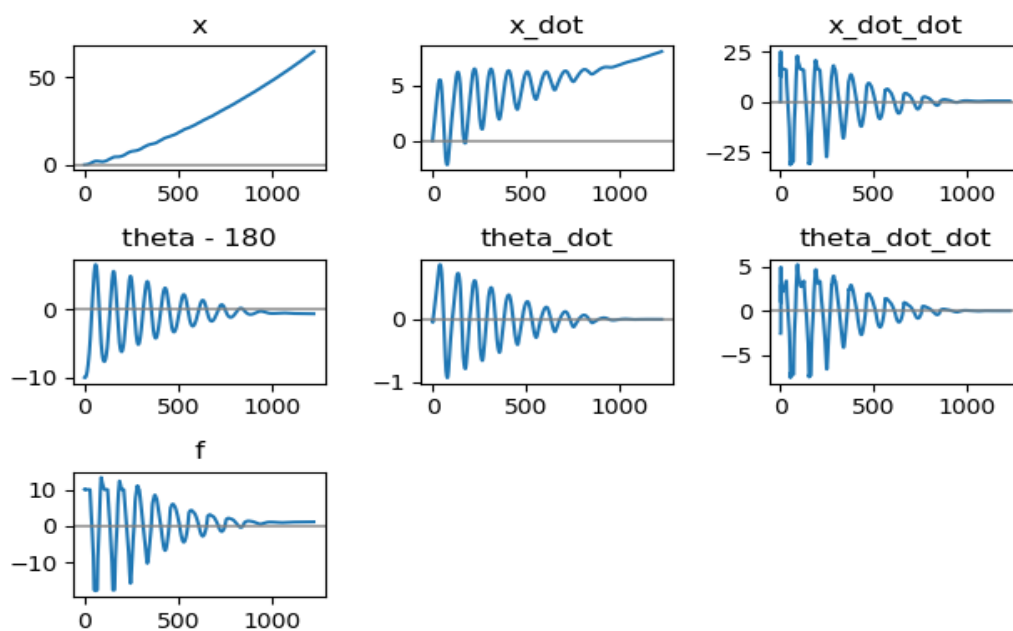
درین بخش لازم است که متغیر خروجی نیرو (F) را به یک عدد تبدیل کنیم. برای این کار از روش مرکز جرم (Center Of Gravity) استفاده شده است.

$$u^{COG} = \frac{\int_U u \cdot \mu^{conseq}(u) du}{\int_U \mu^{conseq}(u) du}$$

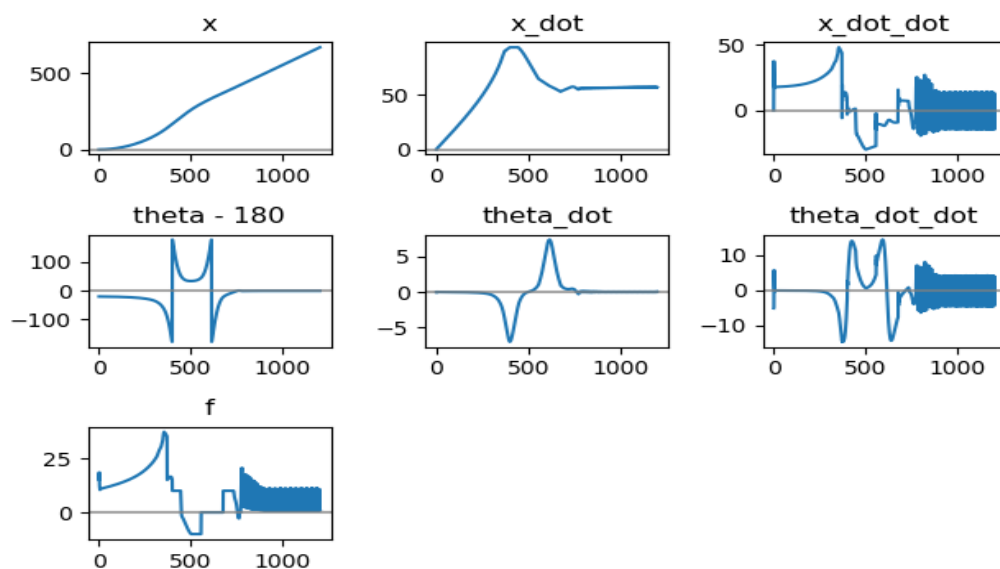


## نمودار اجراهای تصادفی

Report for initial\_theta: -10

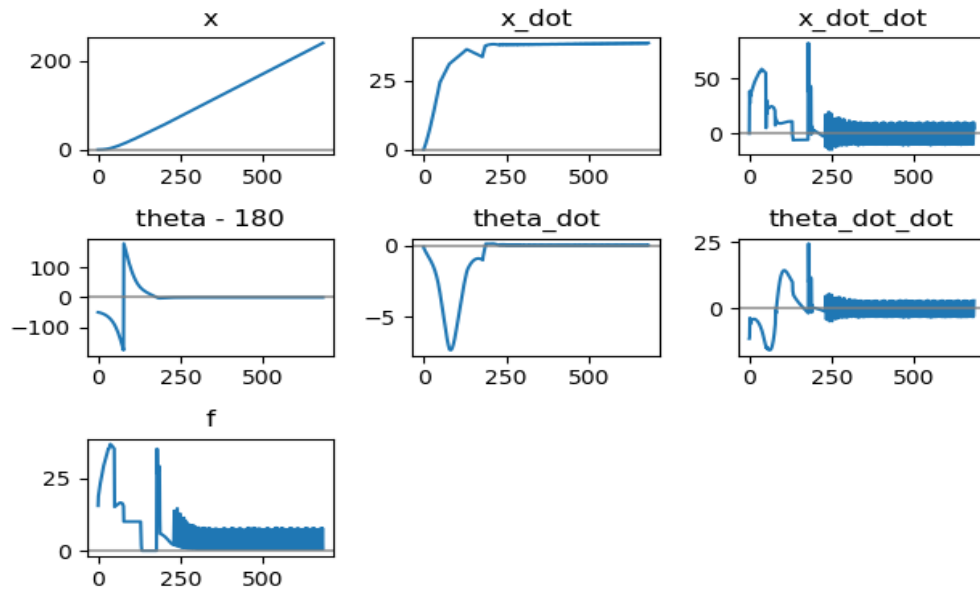


Report for initial\_theta: -20

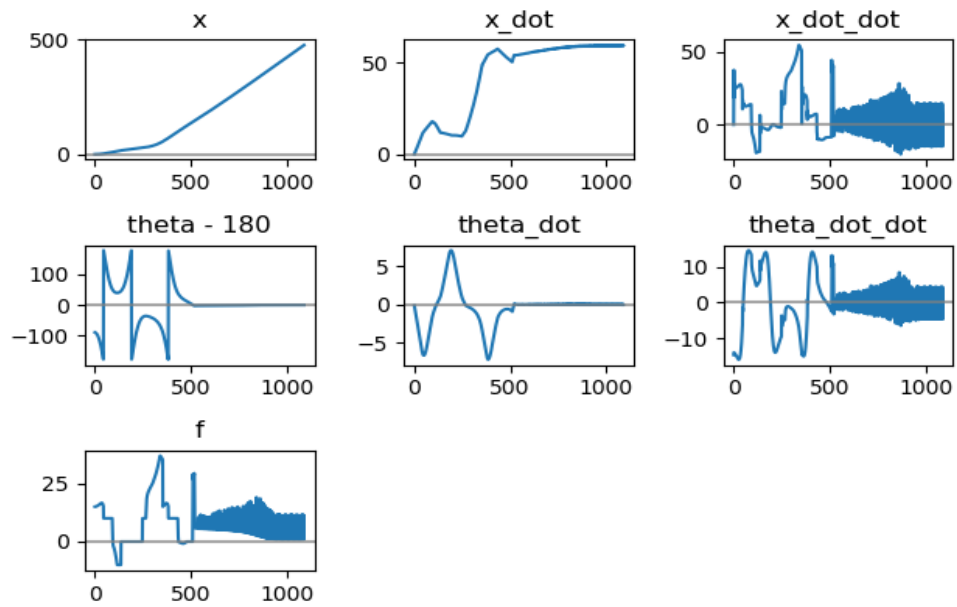




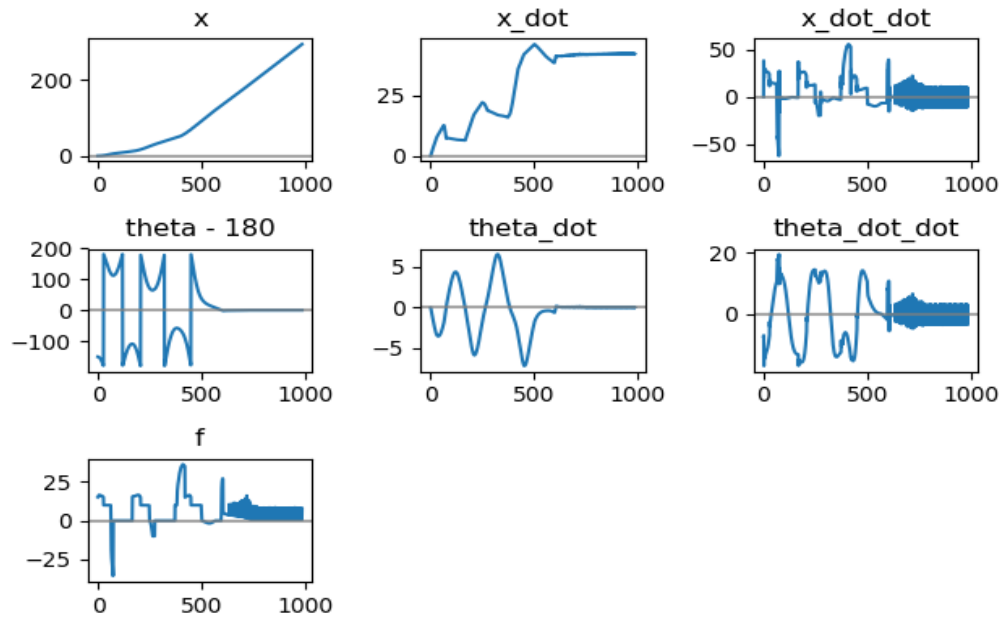
Report for initial\_theta: -50



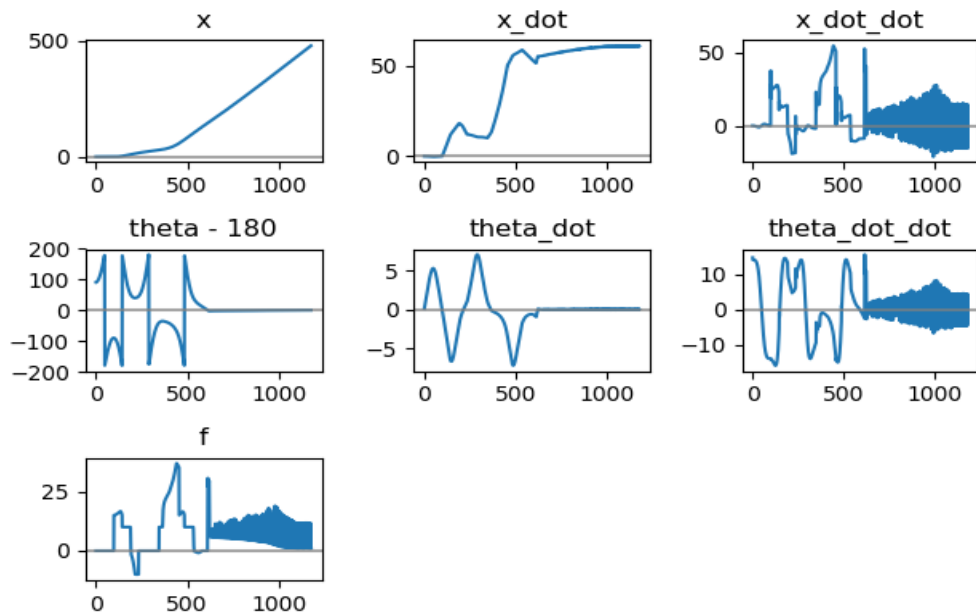
Report for initial\_theta: -90



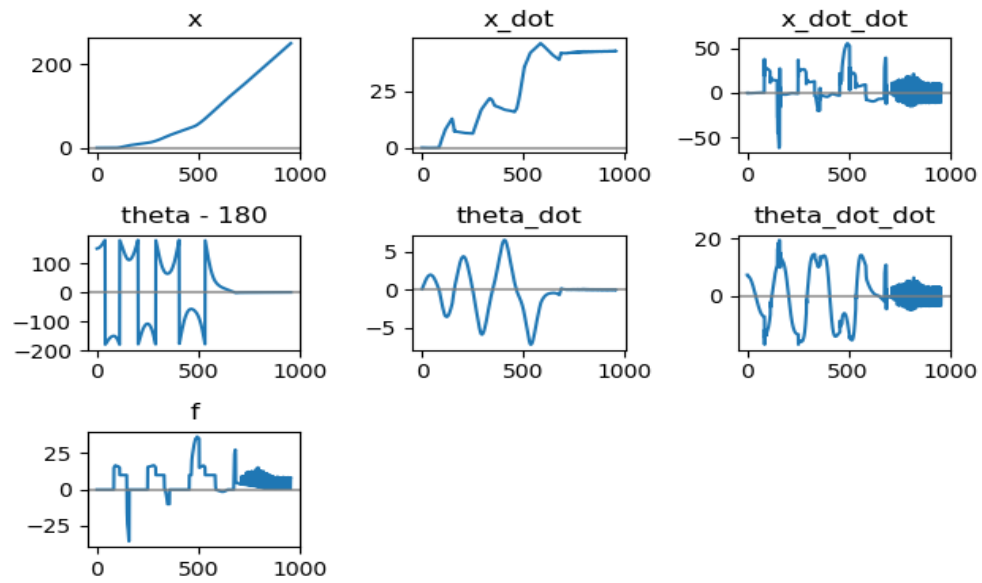
Report for initial\_theta: -150



Report for initial\_theta: 90



Report for initial\_theta: 150



Report for initial\_theta: 30

