



Aluno: André Luiz N. Carneiro De Castro RA: 92854

P1 - MICROS



Prof. Dr. Mauricio Acconcia Dias

FUNDAÇÃO HERMÍNIO OMETTO

ARARAS/SP

10/2020

Questão 1 (6 pontos). Considere um míssil intercontinental de última geração. Este tipo de armamento militar é utilizado para acertar alvos precisamente em uma longa distância. Neste caso o hardware possui um sistema de controle embarcado que deve considerar diversos problemas de tolerância à falhas, segurança em hardware, dentre outros aspectos. Detalhe como você considera a construção deste sistema de controle utilizando recursos como fotos, diagramas, explicação em texto etc. Enfatize as medidas tomadas em relação às falhas e segurança justificando suas escolhas.

- Como você considera a construção deste sistema de controle?

Em primeira análise, para entender como seria o sistema de controle, precisamos entender o funcionamento do míssil intercontinental. Com isso foi estabelecido a trajetória/suposição de um devido ataque/teste realizado tendo como princípio que o míssil irá atingir longas distancias, tendo ele arquitetado esquematicamente como um lançamento oblíquo.

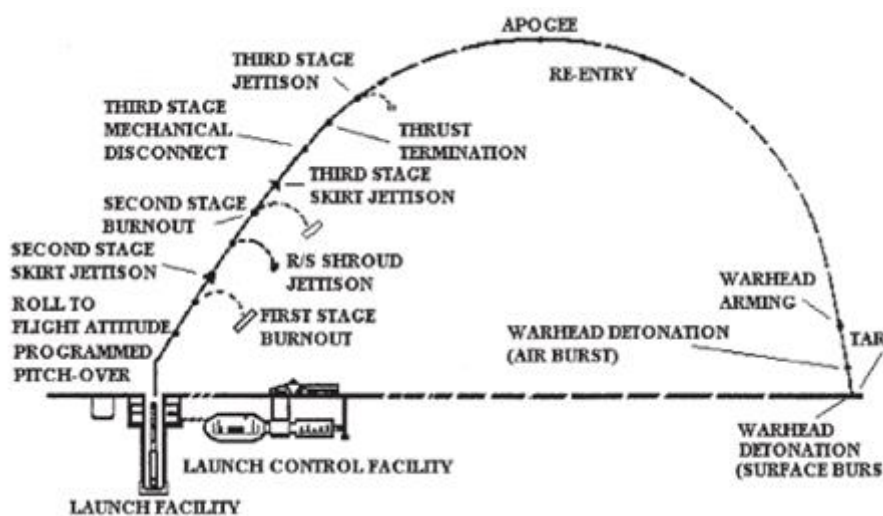


FIGURA 1- IMAGEM RETIRADA DA INTERNET

A FIGURA-1 representa quando um míssil balístico é lançado, ele passa por várias fases de voo, começando com a fase de alimentação (impulso), prosseguindo até o meio do curso (desaceleração) e terminando com a fase terminal (reentrada).

Temos além da resistência atmosférica, a gravidade atuando como uma força vital no projétil, causando uma queda de aceleração constante. À medida que a distância ao alvo aumenta, também deve aumentar a elevação (ângulo de lançamento em direção ao alvo) ou a velocidade do projétil.

Para que a carga útil do míssil balístico atinja o alvo, o míssil deve ser direcionado para o ponto de impacto desejado e dada uma velocidade e altitude específicas. Há um ponto em algum lugar ao longo da trajetória de voo do míssil em que uma velocidade definida deve ser alcançada. O *sistema de controle de voo* é responsável por levar o míssil até este ponto.

Enquanto vários motores devem ser acesos e desligados em momentos precisos. Além disso, o veículo de reentrada deve ser armado e separado do míssil. Essas operações são realizadas pelo sistema de controle de voo por meio de dois subsistemas:

1. O subsistema de *piloto automático* (ou controle de altitude)
2. O subsistema de *orientação inercial ou rádio*.

Um sistema de *orientação inercial* é completamente independente de ter o controle remoto do míssil, pois ele é capaz de medir a posição no espaço e calcular uma trajetória para que atinja o alvo com eficácia, graças a *SENSORES* e ao *GPS* incluso. É capaz de medir sua posição no espaço e calcular uma trajetória que leva a carga útil para o alvo.

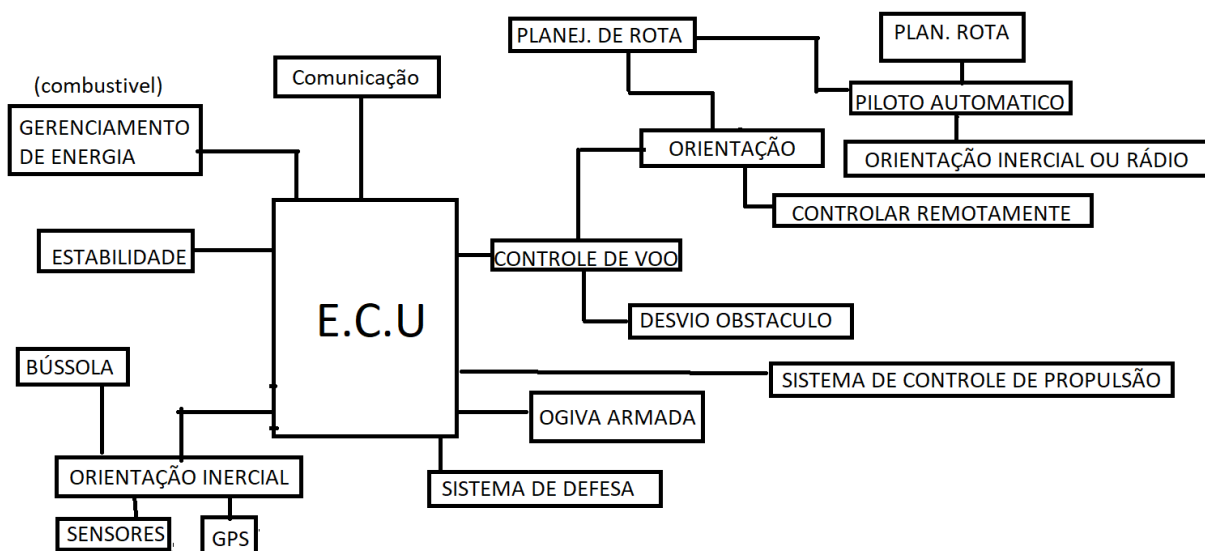


Figura 2 - E.C.U

Tendo relatado seu funcionamento, na Figura 2, podemos citar todos os componentes:

- Estabilidade
- Gerenciamento de Energia
- Comunicação
- Controle de Voo
 - Desvio de Obstáculo
 - Orientação
 - Controlar remotamente
 - Planejamento de Rota
 - Planejamento de Rota Secundário
 - Orientação Inercial ou Rádio
 - Piloto Automatico
- Ogiva Armada
- Sistema de defesa
- Orientação Inercial
 - Bússola
 - Sensores
 - GPS
- Sistema de Controle de Propulsão

- *Quais medidas a serem tomadas em questão de segurança?*

O *protocolo de falhas do sistema*, junto com o *diagnóstico de tempo de execução* devem ser os primeiros itens a serem inseridos no sistema, pois caso comece a dar algum problema e venha ocorrer algum imprevisto, medidas devem ser tomadas com antecedência.

Devido ao seu custo e poder bélico, a principal técnica a ser utilizada seria a *replicação* dos sistemas. Além de replicar o sistema mais de uma vez, é interessante que se posicione as réplicas em partes diferentes.

Tratamento utilizando *watchdogs* deve ser implementado com destreza no sistema, sendo ativado se e somente se, algum imprevisto de rota ocorra, reiniciando e desativando o poder bélico do míssil para que não aconteça um acidente catastrófico.

Problemas de interrupção e falhas “falsas” devem ser apuradas e devem ser levadas em consideração, pois os motivos e suspeitas de falhas podem ocorrer por motivos externos. Como o míssil depende de cálculos e estimativas, qualquer erro seria proeminente.

Um dos maiores problemas seria a segurança da unidade e de informações que o circula. Como é um poder bélico imensurável, todos que possuem conhecimento do mesmo com ambição de poder, iriam querer se apoderar dele. Com isso, todas as medidas possíveis para se precaver de um invasor ou de uma engenharia social proeminente, são poucas. Portanto, medidas de monitoramento, de alta criptografia entre os integrantes, entre outras medidas, devem ser levadas em consideração.

As comunicações feitas para o satélite devem utilizar frequências específicas não utilizadas para nenhum outro fim além deste.

Todos os *componentes* devem ser testados com maestria, para serem evitados problemas futuros. Deve se levar em consideração que eles poderiam ter sido alterados antes de serem comprados, deve ter conhecimento de quem fornece a *cadeia de suprimento*, ou ser o próprio fabricante do design que será usado, para garantir segurança em relação a qualquer tipo de ataque. Portanto, deve-se levar muito em consideração a parte do pré e pós silical.

Em relação ao *pré-silical* do design tudo deve ser confiscado devidamente inclusive a parte de segurança, que seria necessária fazer empiricamente e com uma maior destreza: a modelagem das ameaças, revisão de design(em possíveis causas de ataques), planos de testes de segurança e verificações da arquitetura. Na segunda etapa, teria a revisão de código, revisão do RTL(simulação) e uma verificação formal RTL. E antes de fabricarmos para finalidade de testes, no pós-silical deverá ser realizado um *pentest*(inserindo falhas no hardware) e o próprio teste. Após isso, poderá ser produzido tendo com uma melhor segurança da placa.

Caso seja composto por uma fpga, deve se garantir que nenhuma *engenharia reversa* foi feita antes para poder ter controle total sobre o hardware, tendo ciência que não se apoderaram do *bitstream*.

Por fim, o planejamento de rota deste sistema deve ser inteligente e capaz de modificar a rota traçada rapidamente, sem prejuízo para a execução da missão. Determinadas rotas podem ser comprometidas por sistemas de defesa ao longo do caminho inicial traçado.

Questão 2 (4 pontos). A fabricante Intel possui um chip de neurônios artificiais que tem atingido resultados interessantes. Considere os dois links abaixo:

<https://gizmodo.uol.com.br/intel-loihi-reconhecer-cheiros-produtos-quimicos-perigosos/>

<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=intel-amplia-servidor-neuromorfico&id=010175200323#.X30-bdrPyUk>

Comente sobre o assunto com relação a tudo que foi discutido em aula sobre SoCs e fabricação de chips.

1. Tempo de execução de Instruções
 2. Área ocupada pelo chip, com relação a seu custo
 3. Consumo de energia que afeta o desempenho e implementação
 4. Confiabilidade do Design
 5. Configurabilidade
-
1. Levando em consideração que a Loihi, por ter uma potencialidade alta em realizar milhares de sinapses artificiais, o tempo de execução de instruções é um nível imensurável. Com a informação exata desse tempo de execução necessário para a funcionalidade do SoC, o processador de arquitetura RISC correto pode ser escolhido (ou deve ser projetado especialmente para ela), isso irá impactar no custo e na área ocupada pelo chip.
 2. Como esse chip será utilizado com fins estratégicos, tais como fins medicinais, detector de produtos químicos perigosos, podendo ter até ter uma aplicação mais abrangente, podemos levar em consideração que ele será utilizado apenas pelas maiores potências mundiais e seu custo será elevado.
No entanto, a Loihi possui um número muito grande de núcleos no PCB, eliminando os módulos desnecessários e reduzindo-os, reduzirá o custo de fabricação, fazendo com que possibilite a compra de países com menor índice de desenvolvimento.
 3. O consumo de energia afeta o desempenho e deve ser calculado e projetado minuciosamente pois ele afeta diretamente o hardware, necessitando de uma fonte de energia para suprir seu consumo, que pode ser desnecessário caso existam módulos “insignificantes” em relação a área ocupada pelo chip.
Em um outro link, foi obtido a frase de um professor que acompanha a fabricação da Loihi: *"Com o chip Loihi fomos capazes de reduzir o consumo de energia em 109 vezes quando comparado com um GPU normal"*.
Sendo inspirado em cérebros biológicos, ela será capaz de processar informações de até 8 milhões de neurônios, além de ser muito mais rápida, agir de forma até 10 mil vezes mais eficiente do que CPUS, ela terá um consumo de energia extremamente reduzido, operando em um nível de potência abaixo de 500 watts.
 4. Pela intel ter passado pelo problema do Melttdown and Spectre, medidas de segurança estão sendo utilizadas com rigor, ainda mais utilizando um processador neuromórfico. Eles podem estar utilizando frameworks que podem ser utilizados como técnica de avaliação da segurança e confiabilidade, antes que o chip seja fabricado, com intuito de identificar e avaliar as vulnerabilidades associadas aos circuitos integrados.



5. A configurabilidade do sistema é assegurada se o projeto for concretizado com eficácia, facilitando o uso e a manipulação no caso em que estiver sendo submetido.