

Testes e Qualidade em Jogos

5º período

Professora: Michelle Hanne

Sumário

- DFT - Diagramas de Fluxos de Teste ou *Test Flow Diagram (TFD)*

Diagramas de Fluxos de Teste – DFTs

Modelos gráficos
que representam o
comportamento do
jogo;

- a partir da perspectiva do jogador.

Navegando através
do DFT, são definidos
casos de teste que
exercitam o jogo:

- tanto em seu comportamento familiar;
- quanto em caminhos inesperados.

Elementos de um DFT – Estados

Representam comportamentos persistentes do jogo;

e são reentrantes;

- cada vez que se retorna a um determinado estado;
- detecta-se o mesmo comportamento no jogo.

Enquanto o jogo não sai de um determinado estado;

- continua-se a observar o mesmo comportamento.

São representados por uma bolha;

- com um nome único dentro.

Cada estado deve ter pelo menos um fluxo entrando e um fluxo saindo.

Tem
Munição

Elementos de um DFT – Fluxos

Representados por uma linha;

- que conecta um estado do jogo a outro;

com uma seta na ponta;

- que indica a direção de navegação do fluxo.

Cada fluxo possui um identificador único, um evento e uma ação.

O símbolo de “:” separa o nome do evento associado ao fluxo;

- do identificador do fluxo;

já o símbolo de “/” separa a ação do evento.

1:Pega Munção →
/Efeitos de Pegar Munção

Elementos de um DFT – Fluxos

Durante a
execução
de um
caso de
teste;

- o testador faz o que é especificado pelo evento associado ao fluxo;
- e verifica se o comportamento efetivamente apresentado pelo jogo está de acordo:
 - com a ação associada a esse fluxo;
 - e o estado que representa o destino do fluxo.

Elementos de um DFT – Eventos

Algo explicitamente realizado durante o jogo;

- operações iniciadas:
 - pelo jogador;
 - pela rede, em jogos *multiplayers*;
 - por mecanismos internos do jogo.

Exemplos:

- pegar um item;
- enviar uma mensagem de *chat* para outro jogador;
- um temporizador do jogo expirar.

Um evento é identificado por um nome único.

Elementos de um DFT – Eventos

Somente um evento pode ser associado a um fluxo;

- mas várias operações podem ser representadas por um único evento.

Um mesmo evento pode aparecer várias vezes em um mesmo DFT ou em um conjunto de DFTs;

- quando cada instância do evento carrega exatamente o mesmo significado.

Eventos podem ou não causar uma transição para um novo estado.

Elementos de um DFT – Ações

Exibem um comportamento temporário ou transitório;

- em resposta a um evento.

Algo que o testador deve verificar;

- como resultado da realização de um evento.

Ações podem ser percebidas através dos sentidos humanos incluindo:

- sons;
- efeitos visuais;
- *feedback* do controle do jogo;
- informação enviada através da rede em um jogo *multiplayer*.

Uma ação é identificada por um nome único.

Elementos de um DFT – Ações

Não persistem ao longo do tempo;

- são percebidas, detectadas, medidas quando ocorrem;
- mas não podem mais serem percebidas ou medidas algum tempo depois.

Somente uma ação pode ser associada a um fluxo;

- mas várias operações podem ser representadas em uma única ação.

Uma mesma ação pode aparecer várias vezes em um mesmo DFT ou em um conjunto de DFTs;

- quando cada instância da ação carregar exatamente o mesmo significado.

Elementos de um DFT – Terminadores

- Caixas especiais que aparecem nos DFTs para indicar:
 - onde um teste começa;
 - e onde ele termina.
- Exatamente dois terminadores devem aparecer em cada DFT:
 - terminador IN;
 - normalmente tem um único fluxo saindo dele;
 - e indo para algum estado do jogo;
 - terminador OUT;
 - tem um ou mais fluxos chegando;
 - vindo de um ou mais estados do jogo.

IN

OUT

Diretrizes para a Construção de um DFT

Todos os DFTs começam com um terminador IN;

- seguido de um fluxo para o primeiro estado do jogo que se deseja observar;
 - ou que precisa-se alcançar para começar a testar.
- **Não é necessário começar cada teste a partir da tela inicial do jogo;**
 - a não ser que seja isso o que se está tentando testar com o DFT.
 - Pule diretamente para o ponto do jogo onde deseja-se começar a fazer algo (eventos);
 - e que tem coisas que deseja-se que o testador verifique (ações e estados do jogo).

Mantenha os nomes dos estados simples.

Diretrizes para a Construção de um DFT

Sempre verifique se podem ser adicionados fluxos;

- que voltam de um estado;
 - para outro estado prévio.
- Preste atenção ao fato de que fluxos saindo de determinados estados;
 - nem sempre retornam a esses mesmos estados.

Ao final:

- adicione o terminador OUT;
- numere os fluxos.

Diretrizes para a Construção de um DFT

Nomeie adequadamente os terminadores IN e OUT para identificar cada DFT específico;

- que pode fazer parte de uma coleção de DFTs criados para testar várias características do jogo.
- Esses nomes devem estar de acordo com o propósito do DFT.

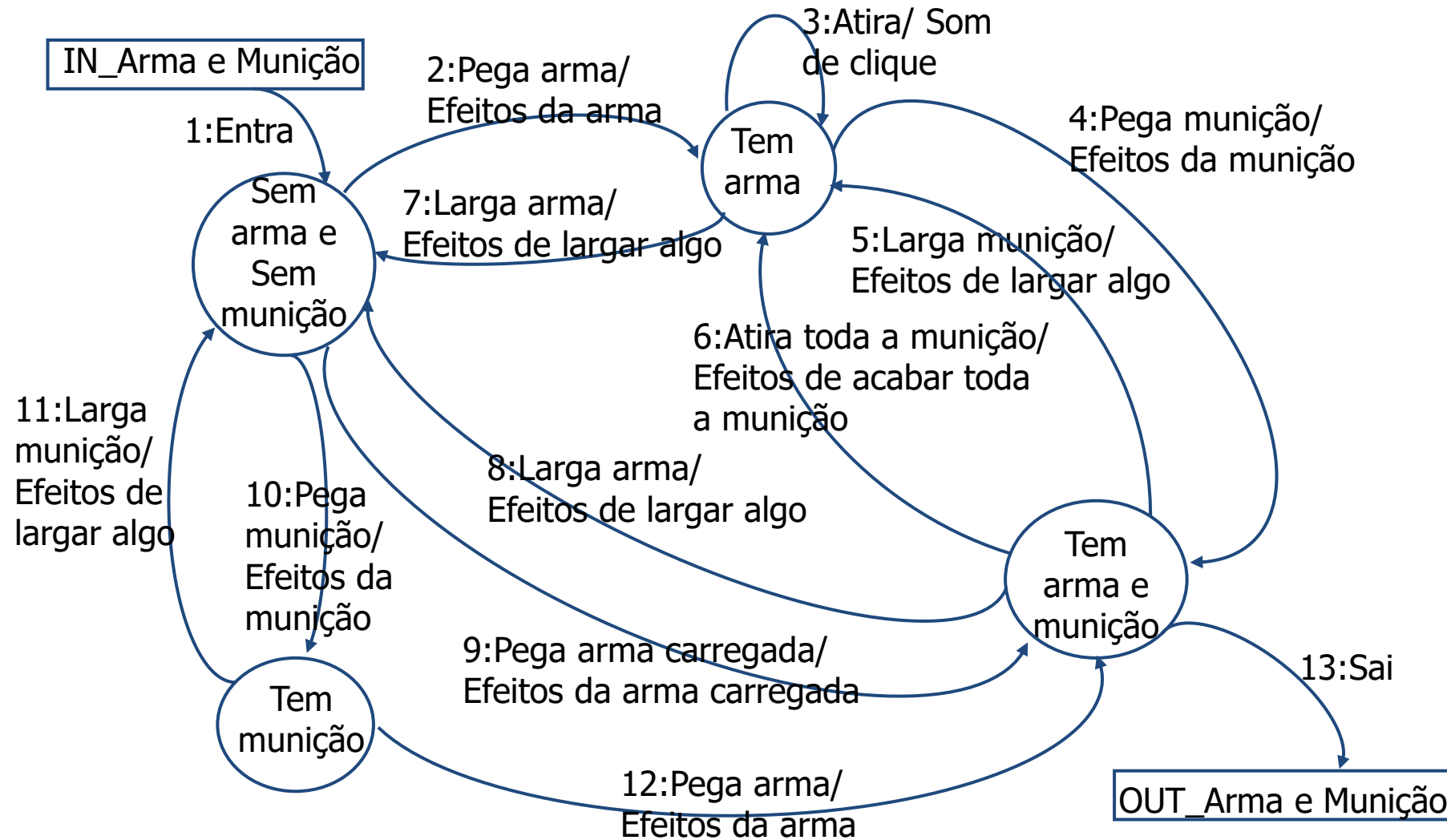
DFT – Exemplo

- **Exemplo baseado na habilidade do personagem em pegar uma arma e sua correspondente munição;**
 - enquanto o jogo:
 - mantém a contagem apropriada da quantidade de munição que esse personagem possui;
 - desempenha os efeitos visuais e sonoros corretos.
 - **Essa é uma habilidade necessária em jogos do tipo:**
 - FPS (atiradores de primeira pessoa);
 - RPG (*role playing games*);
 - jogos de aventura e ação;
 - e mesmo em alguns jogos de corrida.

DFT – Exemplo

- **Ter uma arma cria diferenças observáveis;**
 - em relação a não ter uma arma:
 - a arma aparece no inventário do personagem;
 - o personagem é mostrado segurando a arma;
 - e a mira adequada aparece no centro da tela.
 - Essas são razões para criar-se um estado separado para essa situação.
- **Além disso, no processo de pegar uma arma;**
 - o jogo deve produzir alguns efeitos temporários tais como:
 - fazer o som de uma arma sendo pega.
 - Os efeitos temporários são representados pela ação associada ao fluxo.

DFT – Exemplo



DFT – Exemplo

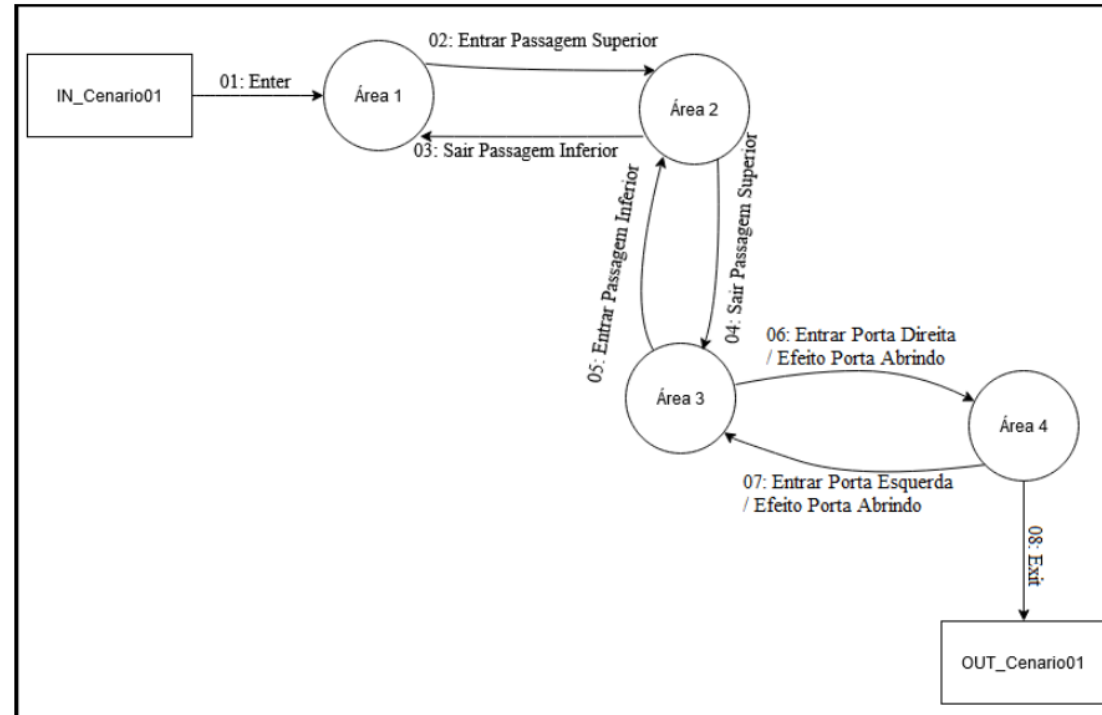


Figura 01: Exemplo de um TFD

Fonte: o autor

Conforme ilustrado na Figura acima, “Área 3” e “Área 4” são estados do jogo. A partir do evento “06: Entrar Porta Direita”, o jogo passa do estado “Área 3” para o estado “Área 4” com a ação “Efeito Porta Abrindo”.

Fonte: https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/23934/04___Artigo_Andr%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Dicionário de Dados

Provê descrições detalhadas para cada elemento único do DFT:

- estados;
- eventos;
- ações.

Nome do elemento;

- identifica-o unicamente.

Dicionário de Dados

Eventos:

- indicam alguma coisa que o testador tem que fazer.

Estados do jogo e ações:

- elementos que precisam ser verificados.

Indentar as definições das ações e dos estados;

- facilita distinguir:
 - as operações do testador;
 - daquilo que se deseja que o testador verifique.

Dicionário de Dados – Exemplo – Eventos

- Entra:
 - selecione um jogo e pressione o botão *Fire* para começar a jogar.
- Sai:
 - pressione a tecla *Esc* e saia do jogo.
- Pega arma:
 - ache um rifle descarregado no chão da arena e ande sobre ele.
- Larga arma:
 - pressione a tecla “\” para largar a arma selecionada.



Dicionário de Dados – Exemplo – Ações

- **Efeitos da arma:**
 - verifique que foi feito o som de pegar um rifle;
 - verifique que o jogo temporariamente exibiu a mensagem “Você pegou um rifle”, em texto branco, logo acima dos ícones de arma, na parte de baixo da tela;
 - verifique que o jogo simultaneamente exibiu a mensagem “Rifle”, temporariamente, em texto azul, logo acima da mensagem “Você pegou um rifle”;
 - verifique que todos os textos temporários desapareceram vagarosamente.

Dicionário de Dados – Exemplo – Estados

- **Tem munição:**
 - verifique que o ícone do rifle continua vazio, no inventário gráfico de armas, na parte de baixo da tela;
 - verifique que a barra do rifle continua sem aparecer na tela, na frente de seu personagem;
 - verifique que você não consegue selecionar o rifle usando o *mouse*;
 - verifique que o ícone de mira, no centro da tela, não mudou.

Dicionário de Dados – Exemplo – Estados

- **Tem arma:**
 - verifique que o ícone do rifle aparece agora no inventário gráfico de armas, na parte de baixo da tela;
 - verifique que a barra do rifle aparece agora na tela, na frente de seu personagem;
 - verifique que você consegue selecionar o rifle usando o *mouse*;
 - verifique que o ícone de mira do rifle aparece, no centro da tela, como um pequeno triângulo azul;
 - verifique que o contador de munição do rifle, no canto inferior direito da tela, apresenta o valor zero.

Dicionário de Dados – Exemplo – Terminadores

- **IN_Arma e Munição:**
 - inicie o jogo no PC de teste.
- **OUT_Arma e Munição:**
 - no *menu* principal do jogo, clique em *Exit* para sair do jogo.

Caminhos de Teste no DFT

Caminho de teste:

- série de fluxos;
 - especificados por seus identificadores;
- na sequência em que eles devem ser atravessados.

Caminhos começam sempre no terminador IN;

- e terminam no terminador OUT.

Caminhos de Teste no DFT

Um caminho define um caso de teste único;

- que pode ser executado para explorar um comportamento específico do jogo.

A execução do caminho corresponde à:

- execução dos eventos;
- verificação das ações e estados do DFT.

Um conjunto de caminhos diferentes;

- provê cenários apropriados para teste.

Muitos caminhos são possíveis;

- em um único DFT.

Geração do Conjunto Mínimo de Caminhos

Abordagem que produz o menor número de caminhos;

- que cobrem todos os fluxos do DFT.

Benefícios:

- pequeno número de testes;
- com a garantia de que todas as partes do diagrama serão exercitadas;
- pelo menos uma vez.

Desvantagens:

- tende a formar caminhos muito longos;
- que não correspondem a caminhos que usualmente acontecem;
- quando o jogador está efetivamente jogando.

Geração do Conjunto Mínimo de Caminhos

Diretrizes para construção:

- comece sempre do terminador IN;
- inclua os fluxos;
 - um de cada vez;
 - sempre tentando incorporar novos fluxos;
- termine quando atingir o terminador OUT.

Para o DFT de exemplo;

- um único caminho é necessário:
 - 1,2,3,4,5,4,6,7,9,8,11,10,11,12,13.

Geração do Conjunto Mínimo de Caminhos

Normalmente, não existe um único conjunto mínimo de caminhos;

- para um dado DFT.

DFTs que possuem mais de um fluxo indo para o terminador OUT;

- necessitarão de mais de um caminho nesse conjunto mínimo.

Mesmo se não for formado o menor caminho matematicamente possível;

- o objetivo é cobrir todos os fluxos;
- com o menor número de caminhos.

Geração do Caminho Linha de Base

Diretrizes para a construção do caminho linha de base:

- comece estabelecendo um caminho;
 - tão direto quanto possível;
 - do terminador IN para o terminador OUT;
 - que cubra tantos estados quanto possível;
 - sem repetir ou voltar a estados previamente visitados.

Diretrizes para a construção de caminhos derivados do caminho linha de base:

- a partir do caminho linha de base:
 - acrescente variações onde for possível;
 - volte para o caminho linha de base;
 - siga-o até o terminador OUT.
- O processo é repetido até que todos os fluxos do DFT tenham sido exercitados;
 - pelo menos uma vez.

Geração do Caminho Linha de Base

Benefícios:

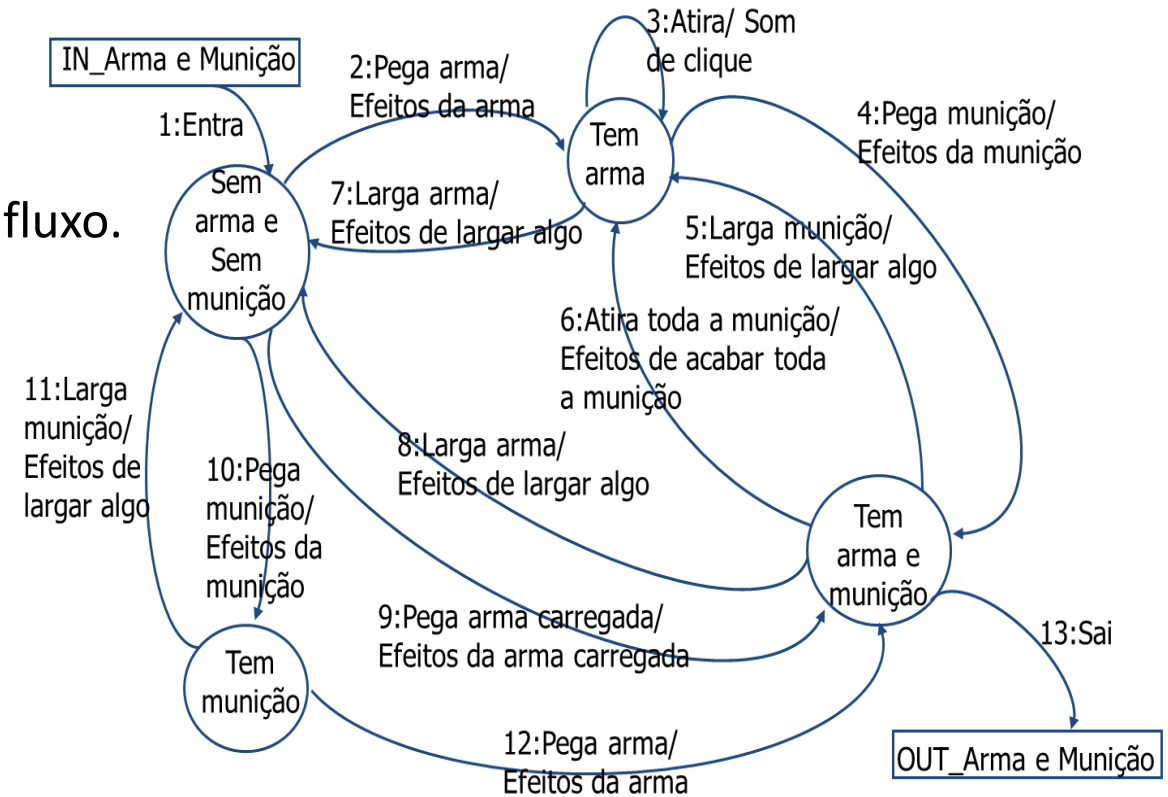
- gera caminhos mais compreensíveis;
 - do que os caminhos do conjunto mínimo de caminhos;
- e mais econômicos;
 - do que tentar cobrir todos os caminhos possíveis;
- introduz pequenas mudanças de um caminho para outro.
 - Defeitos podem ser mais facilmente associados às operações que são diferentes;
 - em caminhos que passaram nos testes;
 - e caminhos que falharam.

Desvantagem:

- esforço extra para gerar e executar todos os caminhos;
 - em comparação com a abordagem de um conjunto mínimo de caminhos.

Geração do Caminho Linha de Base – Exemplo

- Caminho linha de base:
 - 1,2,4,13.
- Caminhos derivados:
 - A partir do caminho linha de base;
 - ramifique onde for possível a partir do primeiro fluxo.
 - Caminhos derivados do fluxo 1:
 - 1,9,8,2,4,13 e 1,11,10,2,4,13.
 - Caminhos derivados do fluxo 2:
 - 1,2,3,4,13 e 1,2,7,2,4,13.
 - Caminhos derivados do fluxo 4:
 - 1,2,4,5,4,13 e 1,2,4,6,4,13.
 - Caminho derivado do fluxo 10:
 - 1,10,12,8,2,4,13.



Criando Casos de Teste

Comece construindo o caso de teste com as definições, no dicionário de dados;

- do terminador IN.

Em seguida, coloque os textos, presentes no dicionário de dados, associados:

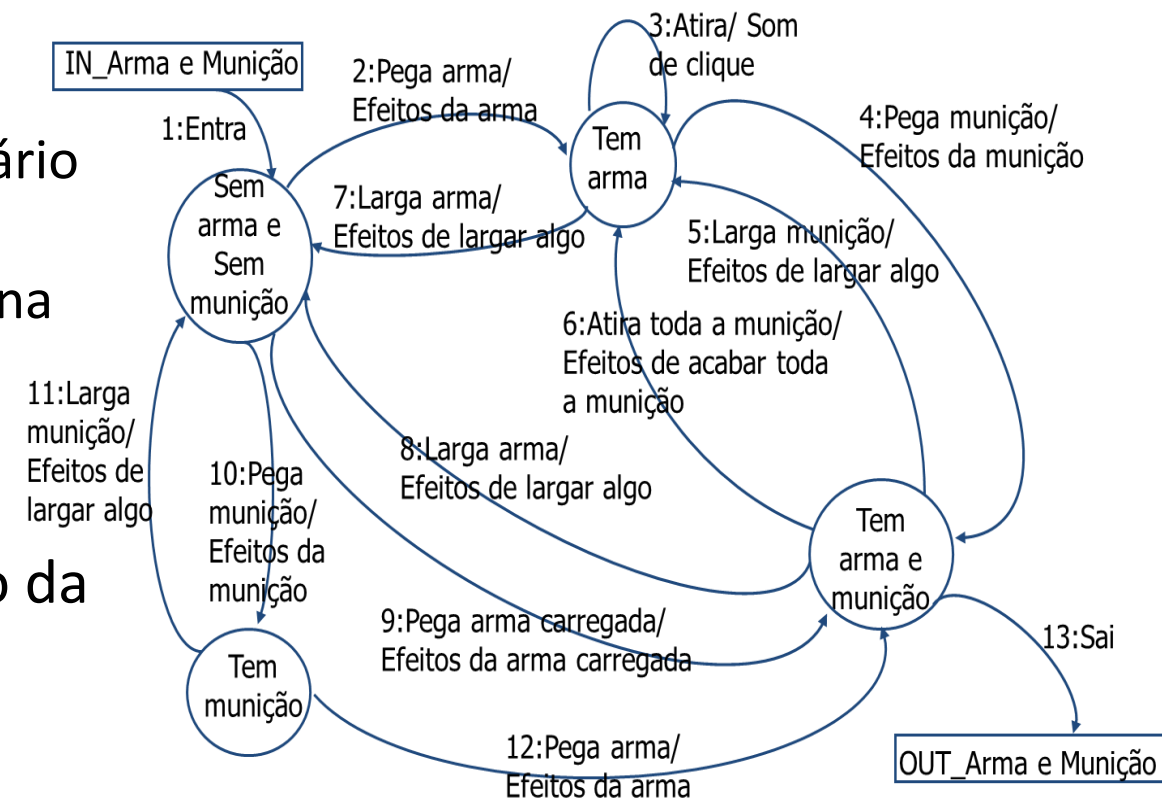
- ao evento;
- e à ação;
- do fluxo presente no caminho do caso de teste.

Adicionalmente, utilize a entrada do dicionário de dados;

- para o estado atingido ao se seguir esse fluxo.

Caso de Teste – Exemplo: Caminho 1,10,12,13

- Inicie o jogo no PC de teste.
- Selecione um jogo e pressione o botão *Fire* para começar a jogar.
 - Verifique que o ícone do rifle está vazio, no inventário gráfico de armas, na parte de baixo da tela.
 - Verifique que a barra do rifle não aparece na tela, na frente de seu personagem.
 - Verifique que você não consegue selecionar o rifle usando o *mouse*.
 - Ache um pacote de munição para rifle no chão da arena e ande sobre dele.



Caso de Teste – Exemplo: Caminho 1,10,12,13

- Verifique que foi feito o som de pegar um pacote de munição para rifle.
- Verifique que o ícone do rifle continua vazio, no inventário gráfico de armas, na parte de baixo da tela.
- Verifique que a barra do rifle continua sem aparecer na tela, na frente de seu personagem.
- Verifique que você não consegue selecionar o rifle usando o *mouse*.
- Verifique que o ícone de mira, no centro da tela, não mudou.
- Ache um rifle descarregado no chão da arena e ande sobre ele.

Caso de Teste – Exemplo: Caminho 1,10,12,13

- Verifique que foi feito o som de pegar um rifle.
- Verifique que o jogo temporariamente exibiu a mensagem “Você pegou um rifle”, em texto branco, logo acima dos ícones de arma, na parte de baixo da tela.
- Verifique que o jogo simultaneamente exibiu a mensagem “Rifle”, temporariamente, em texto azul, logo acima da mensagem “Você pegou um rifle”.
- Verifique que todos os textos temporários desapareceram vagarosamente.
- Verifique que o ícone do rifle está presente no inventário gráfico de armas, na parte de baixo da tela.
- Verifique que a barra do rifle aparece na tela, na frente de seu personagem.

Caso de Teste – Exemplo: Caminho 1,10,12,13

- Verifique que você consegue selecionar o rifle usando o mouse.
- Verifique que o ícone de mira do rifle aparece, no centro da tela, como um pequeno triângulo azul.
- Verifique que o contador de munição do rifle, no canto inferior direito da tela, apresenta o valor 40.
- **Pressione a tecla Esc e saia do jogo.**
- **No menu principal do jogo, clique em Exit para sair do jogo.**

Referências

PAULA-FILHO, Wilson de Pádua. *Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões*. 2ª edição, Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2003. Capítulo 8.

PRESSMAN, Roger S.. *Engenharia de Software*. 5ª edição, Rio de Janeiro: McGraw Hill, 2017. Capítulo 17.

MYERS, Glenford J.. *The Art of Software Testing*. Willey Interscience, 1979.

ROSE, Laura. *Myths and Realities of Iterative Testing*. <http://www-128.ibm.com/developerworks/rational>, Abril, 2006.

BOEHM, B. W.. *Software Engineering*. IEEE Transactions on Computers, C-25(12):1226–1241, 1976.

BAZIUK, W.. *Path to Improve Product Quality, Reliability, and Customer Satisfaction*. 6th International Symposium on Software Reliability Engineering: Toulouse, France, Outubro, 1995.

SCHULTZ, Charles; BRYANT, Robert; LANGDELL, Tim. *Game Testing All in One*. Thomson Course Technology, 2005, capítulo 11.