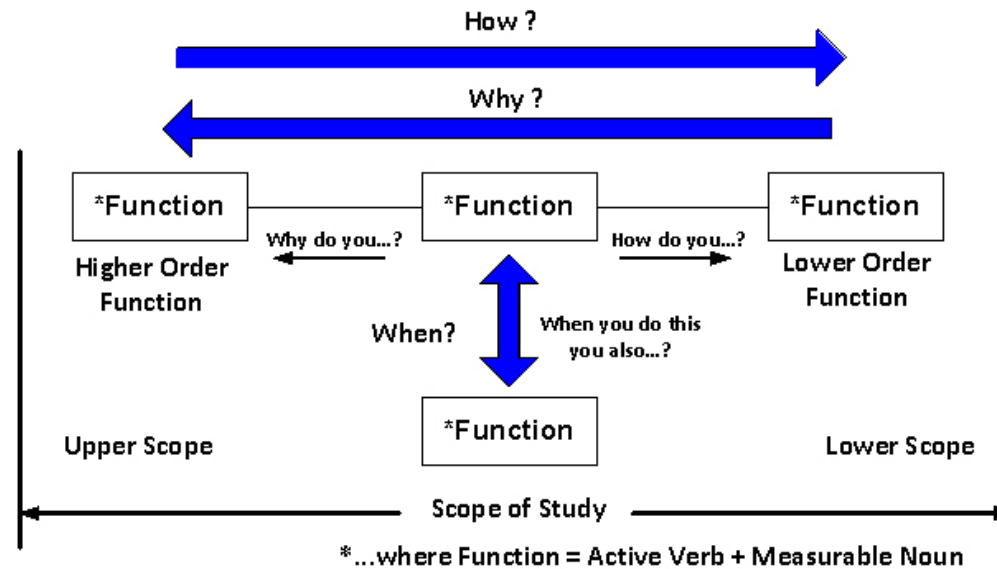


Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

PSI3465 INOVAÇÃO EM ENGENHARIA

FAST - Functional Analysis System Technique

Uma ferramenta de Inovação



Prof. Leopoldo Yoshioka
08 de OUTUBRO de 2020

O que é FAST?

FAST

significa

**Functional Analysis
System Technique**

Consiste numa

Ferramenta para **descrever**
um produto ou serviço **por**
meio de Funções



Como podemos descrever o Asimo por meio de funções?



Descrição Funcional

- Obedecer humanos
- Reconhecer humanos
- Reconhecer objetos
- Realizar tarefas
- Caminhar
- Controlar
- Evitar obstáculos
- Perceber presença
-

Como surgiu Análise de Funções ?



Larry Miles
(Engenheiro da GE)

“Qual função estou comprando?”

ao invés de

“Que material eu compro?”

Função

descreve

O que faz

um

Sistema

= VERBO (infinitivo)

= SUBSTANTIVO (nome)

A função é uma forma genérica de descrever o que um **produto, sistema, serviço** ou uma **processo** faz **sem especificar** como isso é feito (**método**).

Exemplos de Função

#1 - Funções relacionados com automóvel

- Ligar o motor
- Acelerar o carro
- Virar à direita
- Parar o carro
- Procurar rota
- Ouvir música
- Resfriar o ambiente

Função

Se uma pessoa está preocupado com a qualidade da água poderá pensar numa função **“limitar impurezas”**.



- destilador de água,
- sistema de filtros,
- água engarrafada entre outras.

Função

Se uma pessoa está preocupado com a qualidade da água poderá pensar numa função “limitar impurezas”.

Ela pode pedir um destilador de água, sistema de filtros, água engarrafada entre outras.

Quando uma pessoa lê a função têm a oportunidade de visualizar ou imaginar diferentes maneiras de realizar a função.

Ou seja, faz **cérebro** trabalhar para encontrar uma **forma criativa** de obter a função desejada.

Função

Exercício 1

Pensar em formas de realizar as funções a seguir:

- Ligar o motor
- Acelerar o carro
- Virar à direita
- Parar o carro

Função

Exercício 1

Pense em formas de realizar as funções a seguir:

- **Ligar o motor** sistema de partida, ignição, alternador, ECU, botão de partida, celular
- **Acelerar o carro** acelerador, injeção eletrônica, turbo, *kern*,
- **Virar o carro** volante, sistema de direção, direção elétrica, joystick, comando por voz.
- **Parar o carro** freio, freio motor, freio de mão, ABS, sistema anti-colisão

Função

Exercício 1

Pense em formas de realizar as funções a seguir:

- **Ligar o motor** sistema de partida, ignição, alternador, ECU, botão de partida, celular
- **Acelerar o carro** acelerador, injeção eletrônica, turbo, *kern*,
- **Virar o carro** volante, sistema de direção, direção elétrica, joystick, comando por voz.
- **Parar o carro** freio, freio motor, freio de mão, ABS, sistema anti-colisão

Um veículo autônomo faz todas essas funções sozinho !!

Função

Exemplos:

Atrair atenção
Coletar dados
Coletar lixo
Controlar fluxo
Converter energia
Criar imagem
Manter limpeza
Proteger criança
Economizar tempo
Transmitir informação
Transportar carga
Multiplicar dois números

Transporte de cargas:

- Problema de Última milha
- Empresa Loggi
- Utiliza algoritmos de AI
- Criar rotas de entrega (10 a 20 pacotes)
- Estimativa de distância e tempo → “tipo leilão” 100 reais, 120 reais, 80 reais

Exercício 2 : Descrever um telefone celular

- Receber ligação
- Discar para um número
- Comunicar por voz
- Enviar mensagem
- Enviar foto
- Enviar vídeo
- Tirar foto
- Filmar vídeo
- Gravar mensagem voz
- Mostrar data/hora
- Converter som em sinal elétrico
- Codificar voz
- Codificar imagem
- Modular sinal
- Amplificar sinal
- Mostrar número
- Gerar alarme
- Vibrar o corpo
- Silenciar toque
- Compactar dados
- Decodificar dados
- Filtrar ruído
- Carregar bateria
- Modular sinal
- Localizar posição
- Fazer roaming
- Ajustar volume
- Procurar número

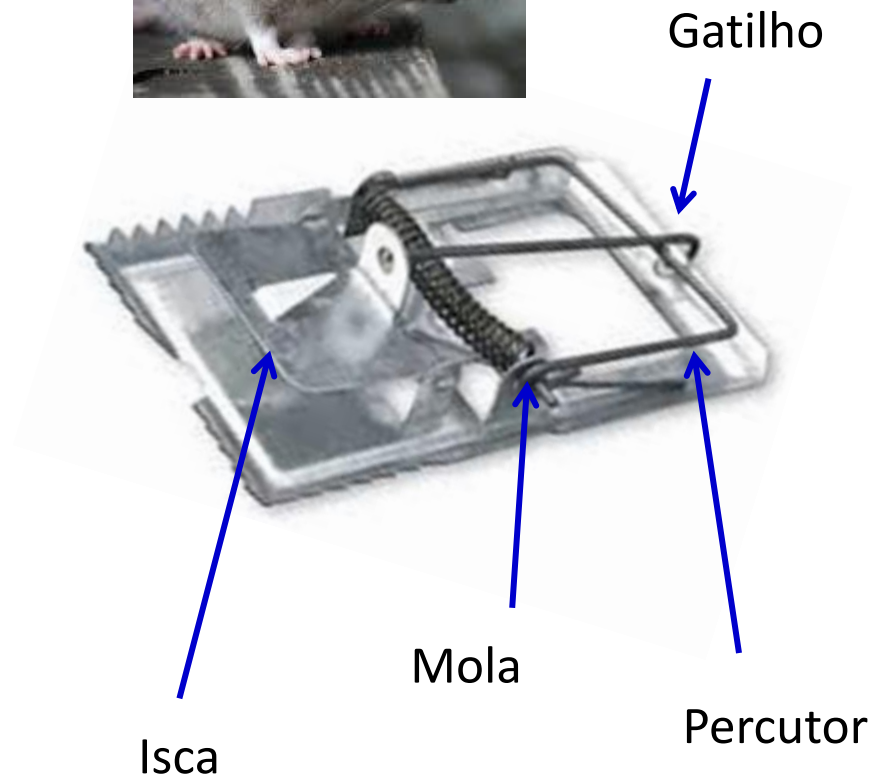
Função

Exercício 3

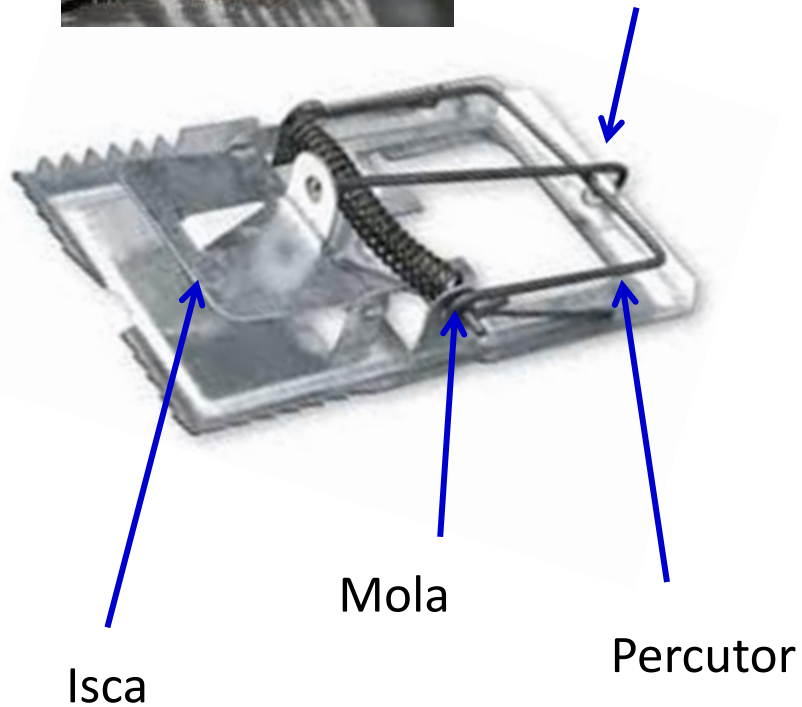
Descrever através de funções (escolha aquelas que você têm interesse):

- Carro
- Notebook
- Cafeteira
- Cortador de grama
- Correio
- Escola
- Hospital
- Usina
- Trator

Exemplo - Ratoeira - Contexto



Exemplo 1 - Ratoeira - Funções



Funções

Eliminar Rato

Capturar rato

Atingir rato

Lançar pecutor

Prender gatilho

Armar armadilha

Atrair rato

Preparar gatilho

.....

Exemplo 1 - Ratoeira – Construindo diagrama FAST



Queremos organizar as funções de forma lógica!!

Como?



Eliminar Rato

Capturar rato

Atingir rato

Lançar percutor

Prender gatilho

Armar armadilha

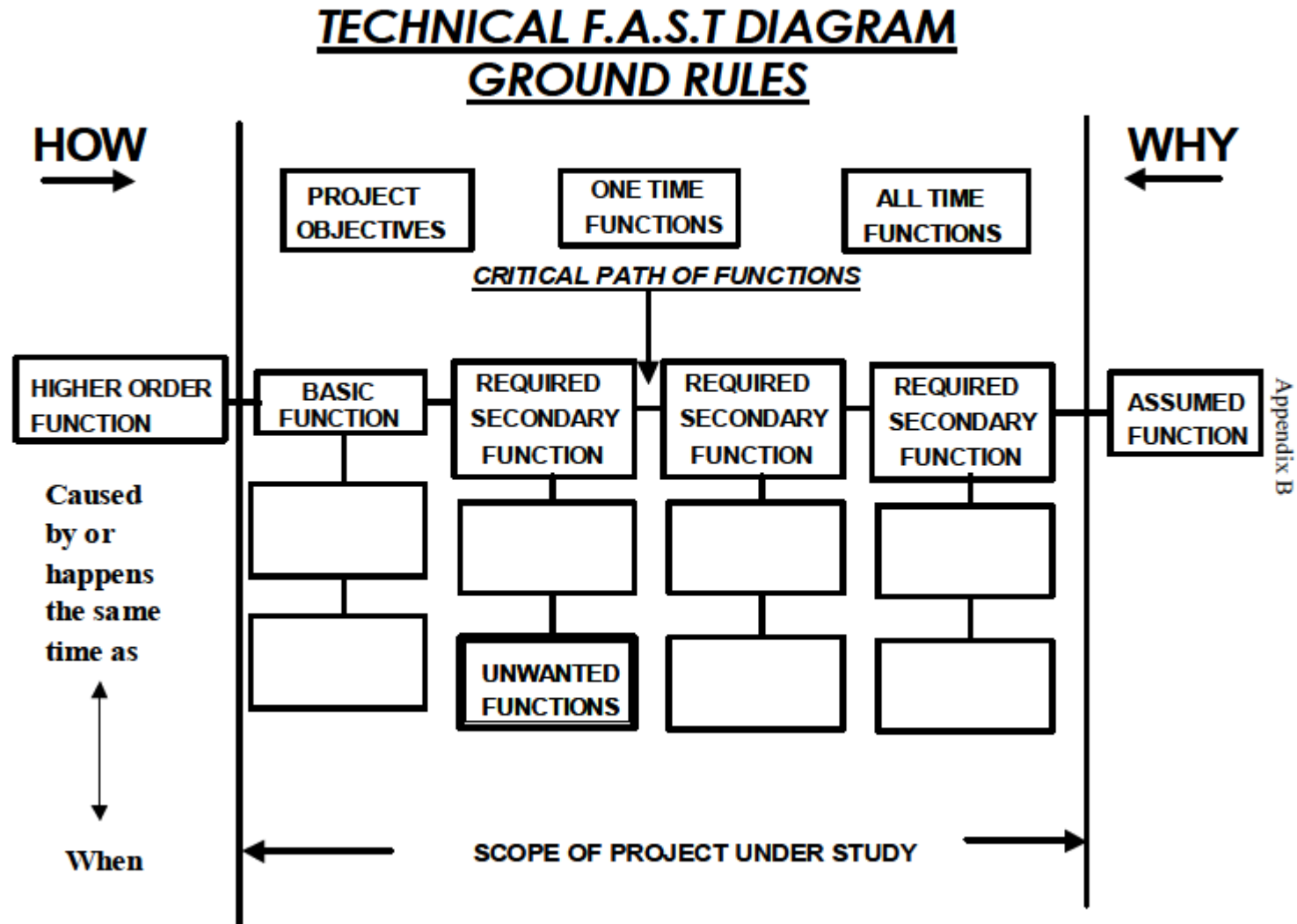
Atrair rato

Preparar gatilho

Por que?



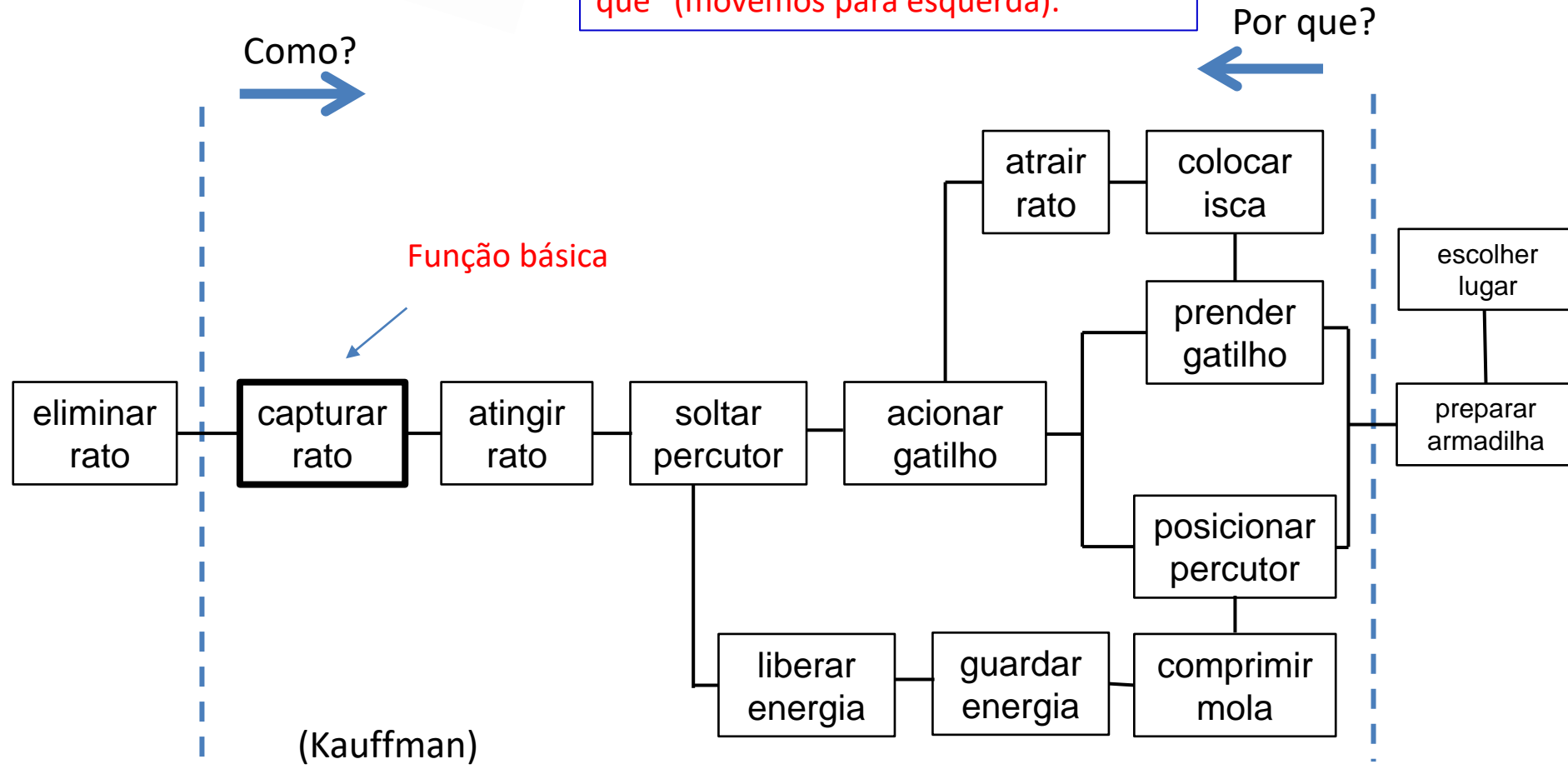
Diagrama FAST



Exemplo 1 - Ratoeira – Diagrama FAST



Organizando as funções de forma lógica. Para cada função fazemos as perguntas “como” (movemos para direita) e “por que” (movemos para esquerda).

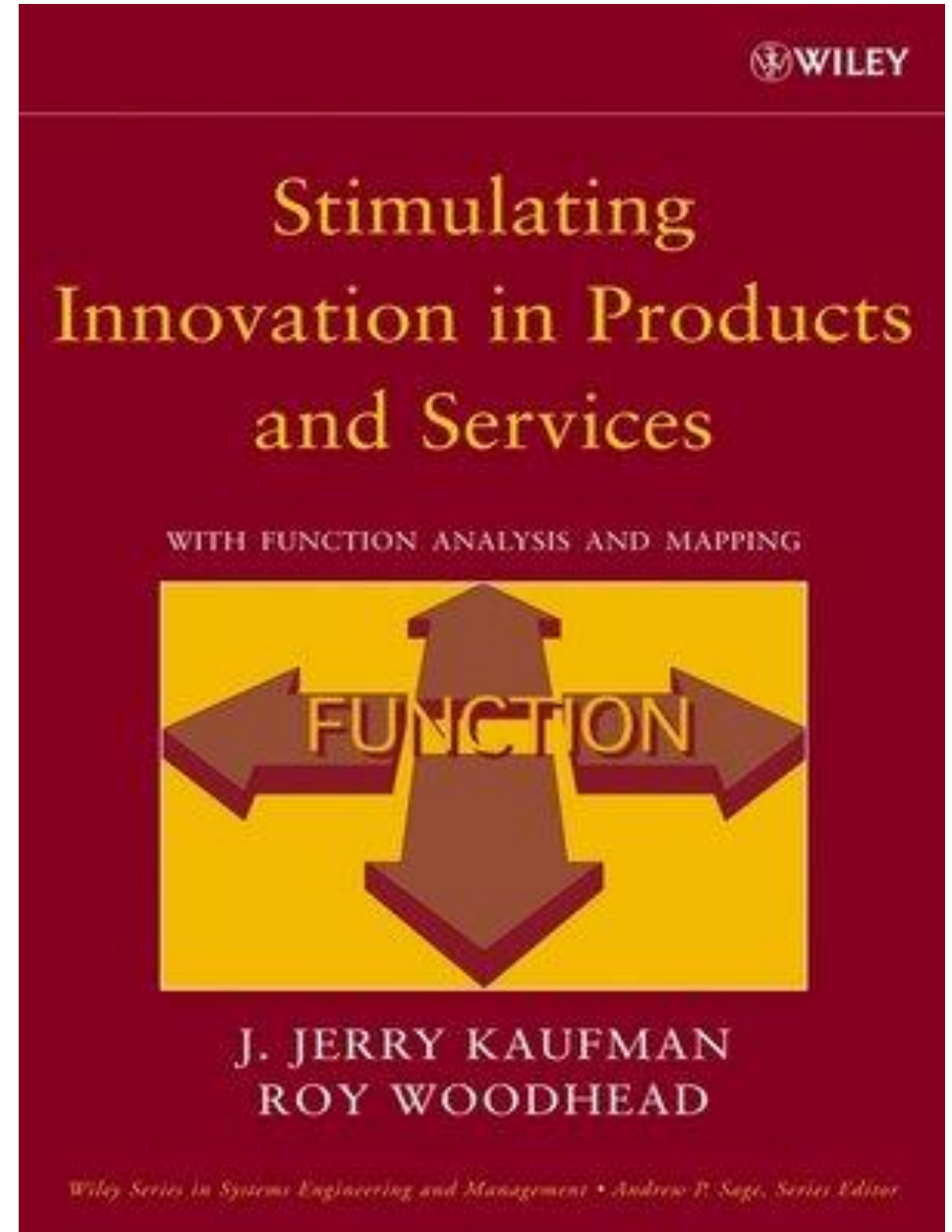
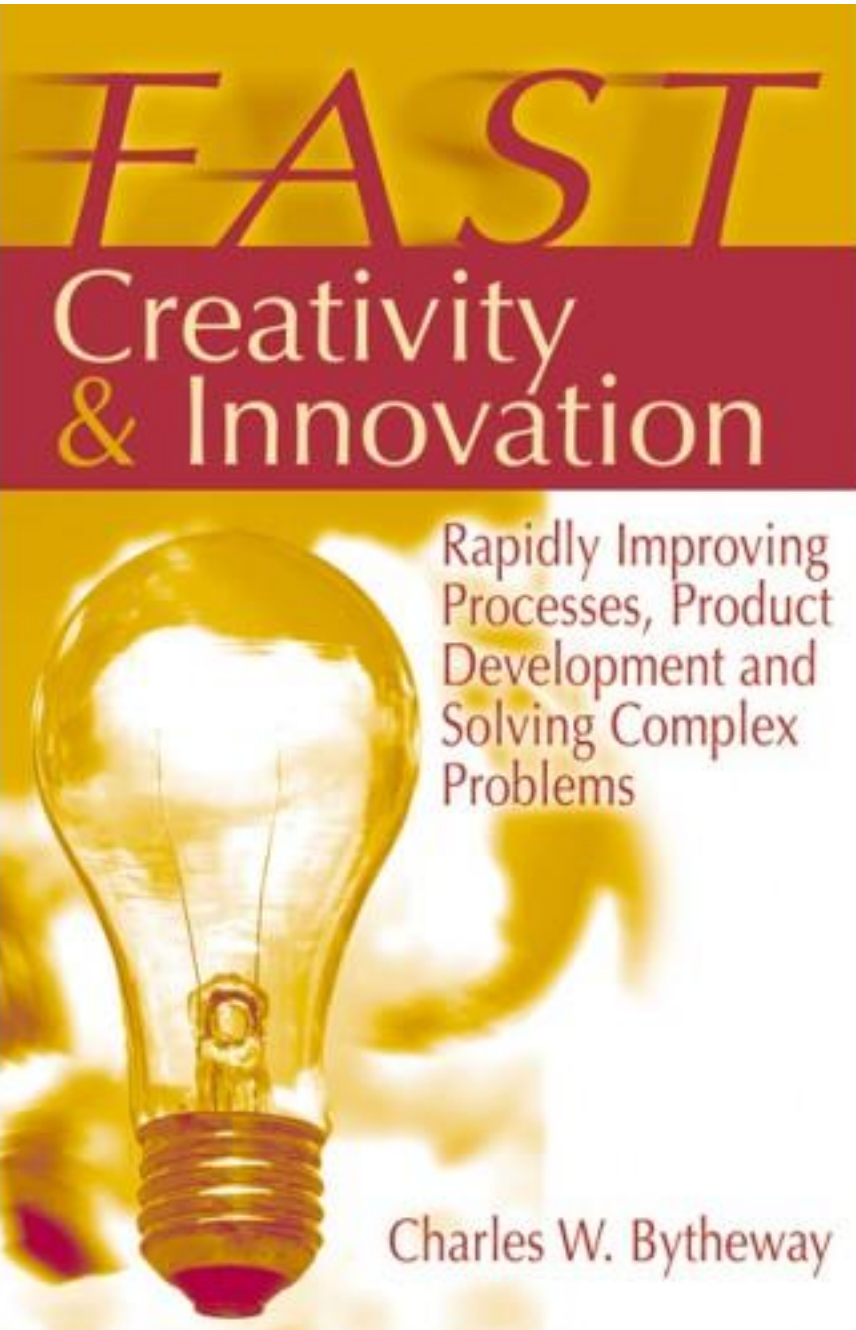


VERBS

ABSORB	GENERATE
ACCESS	GUIDE
ACTUATE	IMPROVE
ALLOW *	INCREASE
APPLY	ISOLATE
ATTACH	LIMIT
ATTRACT	MAINTAIN
CIRCULATE	PIVOT
CONDUCT	POSITION
CONNECT	PREVENT
CONTAIN	PROTECT
CONTROL	PROVIDE *
CONVERT	REDUCE
CREATE	REGULATE
DECREASE	RESIST
DIRECT	ROTATE
ENCLOSE	SEAL
ENHANCE	SENSE
EXTEND	SUPPORT
FACILITATE *	TRANSMIT

NOUNS

ACCESS	FRICTION
AIR	HEAT
APPEARANCE	IMPACT
BENDING	LIGHT
CIRCUIT	MASS
CLIMATE	MATERIAL
COLD	MOISTURE
COMFORT	MOTION
COMPONENT	NOISE
CORROSION	OCCUPANT
CURRENT	PARTS
DEFLECTION	PATH
DIRT	PERFORMANCE
DRAG	PRESSURE
ENERGY	STABILITY
ENTRY	SURFACE
ENVIRONMENT	TORQUE
FLOW	TRAVEL
FLUID	VIBRATION
FORCE	WEIGHT



Conclusão

- Como adquirir habilidades práticas de engenheiro.
- A inovação reside na troca de ideias e a sua recombinação.
- Ao pensarmos na função abstraímos o método e podemos pensar nas várias possibilidades de realizar.
- Pagamos pela função e não o produto, processo ou serviço.

Exercício

- Vamos pensar em criar um “Poupa Tempo da Poli”
- 1) Fazer uma lista de “verbos” e “substantivos” associados aos serviços do Poupa Tempo da Poli
- 2) Construir funções “Verbo + Substantivos”
- 3) Organizar as funções num diagrama FAST (fazer perguntas Por que? (para esquerda) e Como? (para direita))

