

# Exercícios Pokemon

Os exercícios a seguir podem ser feitos em TLA+ ou em Quint. Faça download (moodle) da especificação base que deseja usar (TLA+ ou Quint) e modifique-a conforme os exercícios pedem.

1. Na especificação base, ao examinar uma execução, é um pouco difícil entender o que aconteceu de um estado pra outro. Introduza uma variável que, a cada estado, grave qual foi o último ataque feito, de forma a facilitar a compreensão de uma execução.
  - (a) em Quint, sem tipo soma: `{ attacker: Pokemon, receiver: Pokemon, attack: str, damage: int }`
    - Neste caso, você vai precisar inventar valores arbitrários para essa variável no estado inicial
  - (b) em Quint, com tipo soma: `Option[{ attacker: Pokemon, receiver: Pokemon, attack: str, damage: int }]`
    - O tipo `Option` é definido por `Option[a] = Some(a) | None`
    - Neste caso, o valor da variável pode ser `None` no estado inicial, e `Some(...)` nos demais estados.
  - (c) em TLA+, sem tipo. Pode ter valor `""` no estado inicial.
2. Pokemons com uma vantagem elemental tem mais chances de ganhar. Contudo, TLA+ e Quint não trabalham com estatísticas, e só conseguimos tirar conclusões do tipo “A sempre ganha de B” ou “A nunca ganha de B”. Para ajudar com isso, não estamos especificando a chance de um ataque acertar. Mesmo assim, na especificação base, a vantagem elemental não garante que o pokemon vença a batalha.
  - (a) Escreva uma invariante dizendo que um pokemon do tipo fogo sempre ganha de um pokemon do tipo grama.
    - Ao verificar/simular essa invariante, você deve encontrar um contraexemplo. Examine esse contraexemplo e responda: Em que cenário é possível que um pokemon do tipo grama vença um pokemon do tipo fogo?
  - (b) Agora, implemente uma estratégia (semelhante ao que fizemos no jogo da velha) para que essa invariante seja satisfeita.
    - A estratégia é bem simples: quando o pokemon tiver vantagem elemental, ele deve usar o ataque elemental.
3. Adicione um novo pokemon do tipo elétrico conforme a tabela de modificadores de dano a seguir

# Pokémon Type Chart

created by [pokemondb.net](http://pokemondb.net)

Applies to all games since Pokémon X&Y (2013)

0 No effect (0%) 
 ½ Not very effective (50%) 
 Normal (100%) 
 2 Super-effective (200%)

DEFENSE → ATTACK ↓	NOR	FIR	WAT	ELE	GRA	ICE	FIG	POI	GRO	FLY	PSY	BUG	ROC	GHO	DRA	DAR	STE	FAI
NORMAL													½	0			½	
FIRE		½	½		2	2						2	½		½		2	
WATER		2	½		½				2				2		½			
ELECTRIC			2	½	½				0	2					½			
GRASS		½	2		½			½	2	½		½	2		½		½	
ICE		½	½		2	½			2	2					2		½	
FIGHTING	2					2		½		½	½	½	2	0		2	2	½
POISON					2			½	½				½	½			0	2
GROUND		2		2	½			2		0		½	2				2	
FLYING				½	2		2					2	½				½	
PSYCHIC							2	2			½					0	½	
BUG		½			2		½	½		½	2			½	2	½	½	
ROCK		2				2	½		½	2		2					½	
GHOST	0										2			2		½		
DRAGON															2		½	0
DARK							½				2			2		½		½
STEEL		½	½	½		2							2				½	2
FAIRY		½					2	½							2	2	½	