

ECGM

Dokumentace

OBSAH

1	Úvod	4
2	Základní pojmy	5
3	Instalace	6
3.1	Požadavky	6
3.2	Instalace	6
3.3	Po instalaci	6
4	Modely	8
4.1	\ECGM\Model\BaseArray	8
4.2	\ECGM\Model\AssociativeBaseArray	9
4.3	\ECGM\Model\Product	10
4.4	\ECGM\Model\ProductComplement	11
4.5	\ECGM\Model\CurrentProduct	12
4.6	\ECGM\Model\Parameter	12
4.7	\ECGM\Model\Customer	13
4.8	\ECGM\Model\CustomerGroup	14
4.9	\ECGM\Model\Order	15
4.10	\ECGM\Model\StrategyProduct	16
4.11	\ECGM\Model\OrderProduct	17
5	Kontrolní třídy	18
5.1	\ECGM\ECGM	18
5.2	\ECGM\Controller\CustomerParametersMergeController	19
5.3	\ECGM\Controller\CustomerParametersCleaningController	19
5.4	\ECGM\Controller\CustomerGroupingController	20
5.5	\ECGM\Controller\DealerStrategyController	21
5.6	\ECGM\Controller\CustomerStrategyController	22
5.7	\ECGM\Controller\StrategyController	22
5.8	\ECGM\Controller\PassiveStrategyTypeController	23

5.9	\ECGM\Controller\ConservativeStrategyTypeController	24
5.10	\ECGM\Controller\AggressiveStrategyTypeController	25
6	Pomocné třídy	27
6.1	\ECGM\Util\DistanceFunctions	27
6.2	\ECGM\Util\MathFunctions	27
6.3	\ECGM\Util\MiscFunctions	27
6.4	\ECGM\Util\KmeansPlusPlus	28
6.5	\ECGM\Util\SilhouetteAnalysis	29

ÚVOD

ECGM je nástroj, který má za úkol zpracovat strukturovaná statistická data a na základě nich doporučí produkty/doplňky k produktům, které by bylo nejvhodnější danému zákazníkovi v danou dobu zobrazit. Dále je možné specifikovat i automatické navrhování slev a to buď agresivním, nebo konzervativním způsobem, tak aby byl s co největší pravděpodobností prodán produkt, který je výhodný pro prodejce.

Knihovna a její kompletní zdrojové kódy jsou pod MIT licencí dostupné na github <https://github.com/okomarek/ECGM> , popřípadě na <https://packagist.org/packages/okomarek/ecgm>.

ZÁKLADNÍ POJMY

- PPC – PPC neboli Product Payoff Coefficient je numerická hodnota, která vyjadřuje jakou má produkt v daném stavu (sleva, výše skladových zásob, doba před expirací) pro prodejce hodnotu. Čím vyšší PPC je tím vyšší je hodnota tohoto produktu pro prodejce.
- Shluk – Shluk je skupina zákazníků, která byla vytvořena an základě shlukové analýzi. Shluky jsou určeny pouze pro interní použití v knihovně.
- Parametry zákazníka – Pro správnou funkci shlukování je nutné každému zákazníkovi přidat parametry. Ty reprezentují hodnoty, podle kterých dochází ke shlukování. Je nutné, aby měl každý zákazník stejný počet parametrů.
- `*@param type $parameter` – Požadovaný parametr.
- `@param type $parameter = value` – Volitelný parametr s výchozí hodnotou.
- `@return type` – Návrátová hodnota funkce, pokud není specifikována, je vráceno `void`.
- `@throws exception` – Specifikace vyjímky, kterou může funkce vyvolat.

INSTALACE

Požadavky

- PHP verze 5.6 a vyšší
- phpunit verze 5

Instalace

- Pomocí composer: require okomarek/ecgm

Po instalaci

Po instalaci je nutné implementovat rozhraní:

`\ECGM\MainInterface`

- **getCustomers** – Má vrátit všechny zákazníky, kteří budou zahrnuti do strategie. Musí vracet `BaseArray` s `\ECGM\Model\Customer` jako `requiredClass`.
 - @return `BaseArray`
- **getUngroupedCustomers** – Má vrátit všechny zákazníky, kteří budou zahrnuti do strategie a nemají přiřazený žádný shluk. Musí vracet `BaseArray` s `\ECGM\Model\Customer` jako `requiredClass`.
 - @return `BaseArray`
- **getCustomerGroups** – Má vrátit všechny již vytvořené shluky zákazníků. Musí vracet `BaseArray` s `\ECGM\Model\CustomerGroup` jako `requiredClass`.
 - @return `BaseArray`
- **getProducts** – Má vrátit všechny produkty, které jsou momentálně v prodeji a mají být zahrnuty do strategie. Musí vracet `AssociativeBaseArray` s `\ECGM\Model\CurrentProduct` jako `requiredClass`.
 - @return `AssociativeBaseArray`
- **setProductPPC** – Nastaví požadované PPC (Product Payoff Coefficient) podle stavu vkládaného produktu.
 - *@param `CurrentProduct $product`
 - @return `CurrentProduct`

Toto rozhraní je nutné implementovat na základě daného eshopu. Poté již stačí volat třídu `\ECGM\ECGM`, která zapouzdřuje všechny funkce knihovny.

Pokud by Vám nevyhovovala jakákoliv funkce, je pro většinu tříd umožněno `DependencyInjection`. Jediným požadavkem je, aby bylo implementováno příslušné rozhraní. V tomto případě je silně doporučeno dědit již existující třídy a pouze přetěžovat potřebné funkce.

MODEL

`\ECGM\Model\BaseArray`

Implementuje `\Iterator`, `\Countable`

Jedná je o třídu obalující jednoduché PHP pole (array).

- **__construct**
 - @param BaseArray|null \$baseArray = null – Pokud je hodnota dojde k počátečnímu naplnění pole obsahem tohoto BaseArray.
 - @param string|null \$requiredBaseClass = null – Pokud je hodnota naplněna neumožní vložení jiné hodnoty, než té, která je nebo má jako předka danou třídu.
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **requiredBaseClass**
 - @return string – vrací aktuální hodnotu požadované třídy
- **add** – vloží hodnotu nakonec pole
 - *@param mixed \$obj
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **setList** – přepíše všechny aktuální hodnoty v pole obsahem proměnné \$list
 - *@param \$list
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **mergeList** – obsah proměnné \$listy přidá na konec aktuálního pole
 - *@param \$list
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **mergeList** – přepíše všechny aktuální hodnoty obsahem pole v \$baseArray
 - *@param BaseArray \$baseArray
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **mergeList** – obsah pole v \$baseArray přidá na konec aktuálního pole
 - *@param BaseArray \$baseArray
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **clear** – smaže všechny aktuální hodnoty
- **size** – vrací aktuální velikost pole

- @return int
- **removeAll** – smaže všechny hodnoty, které se nachází v průniku aktuálního pole a pole které obsahuje parametr \$baseArray
 - *@param BaseArray \$baseArray
 - @throws @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **remove** – smaže objekt, na pozici parametru \$key
 - *@param int \$key
- **removeByObject** – smaže objekt, který je roven parametru \$obj, pokud se v poli nachází
 - *@param mixed \$obj
- **isEmpty**
 - @return bool
- **getObj** – vrátí objekt, které se nachází na pozici dané hodnotou \$key. Vrací null, pokud daná pozice neexistuje, nebo je parametr \$key nesprávně zadáný.
 - *@param int \$key
 - @return mixed|null

\ECGM\Model\AssociativeBaseArray

Rozšiřuje \ECGM\Model\BaseArray

Jedná se o rozšíření třídy \ECGM\Model\AssociativeBaseArray, které místo indexového pole využívá pole asociativní. Všechny vkládané hodnoty musí implementovat \ECGM\Int\KeyableValue. Dále budou zmíněny pouze přetížené funkce.

- **___construct**
 - @param AssociativeBaseArray|null \$baseArray = null – Pokud je hodnota dojde k počátečnímu naplnění pole obsahem tohoto BaseArray.
 - @param string|null \$requiredBaseClass = null – Pokud je hodnota naplněna neumožní vložení jiné hodnoty, než té, která je nebo má jako předka danou třídu.
 - @throws InvalidArgumentException
- **requiredBaseClass**
 - @return string – vrací aktuální hodnotu požadované třídy
- **add** – vloží hodnotu na pozici určenou jejím klíčem

- `*@param \ECGM\Int\KeyableValue $obj`
- `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- **setList** – přepíše všechny aktuální hodnoty v pole obsahem proměnné `$list`
 - `*@param \ECGM\Int\KeyableValue[] $list`
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- **mergeList** – obsah proměnné `$listy` vloží do aktuálního pole. Pokud by hodnota v poli a hodnota v proměnné `$list` sdílely klíč, přepisuje hodnota v `$list` aktuální hodnotu.
 - `*@param \ECGM\Int\KeyableValue[] $list`
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- **remove** – smaže objekt, na pozici parametru `$key`
 - `*@param mixed $key`
- **removeByObject** – smaže objekt, který je roven parametru `$obj`, pokud se v poli nachází
 - `*@param \ECGM\Int\KeyableValue $obj`
- **getObj** – vrátí objekt, které se nachází na pozici dané hodnotou `$key`. Vrací null, pokud daná pozice neexistuje.
 - `*@param mixed $key`
 - `@return mixed|null`

`\ECGM\Model\Product`

Implementuje `\ECGM\Int\KeyableValue`

- **__construct**
 - `*@param mixed $id` – unikátní identifikátor produktu
 - `*@param float $price` – cena produktu
 - `*@param int $expiration` – určuje dobu, za jakou by po nákupu daného produktu, mohl tento produkt znovu chtít koupit (například u spotřebního zboží bude expirace zpravidla v řádech desítek dní)
 - `@param \ECGM\Enum\DateType $expirationDateType = \ECGM\Enum\DateType::DAYS`
 - `@param float = 0.0 $discount` – aktuální sleva aplikovaná na produkt
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`

- @throws \ECGM\Exceptions\ReflectionException
- **getComplements**
 - @return \ECGM\Model\BaseArray
- **setComplements** – produkty, které jsou doplňkem tohoto produktu (například židle ke stolu apod.)
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$complements
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException \$complements
- **getExpirationDateType**
 - @return \ECGM\Enum\DateType
- **setExpirationDateType**
 - *@param \ECGM\Enum\DateType \$expirationDateType
- **getId**
 - @return mixed
- **getPrice**
 - @return float
- **setPrice**
 - *@param float \$price
- **getDiscountedPrice**
 - @return float|int
- **getDiscount**
 - @return float
- **setDiscount**
 - *@param float \$discount
- **getExpiration**
 - @return int
- **setExpiration**
 - *@param int \$expiration

\ECGM\Model\ProductComplement

Určuje doplněk produktu. Tedy produkt, který nějakým způsobem s daným produktem souvisí a zákazník by ho mohl chtít koupit po nákupu produktu, který tento doplněk má. Například židle ke stolu,

- **___construct**
 - *@param \ECGM\Model\Product

getId – vrací id produktu

- @return mixed

getPrice

- @return float

\ECGM\Model\CurrentProduct

Rozšiřuje \ECGM\Model\Product

- **___construct**
 - *@param \$id
 - *@param float \$price
 - *@param integer \$expiration
 - *@param mixed \$ppc – Aktuální Product Payoff Coefficient produktu
 - @param float \$discount=0.0
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
 - @throws \ReflectionException

\ECGM\Model\Parameter

Jeden zákazníkův parametr.

- **___construct**
 - *@param mixed \$id
 - *@param float \$value
 - @param boolean \$isCircular=false – specifikuje, že je daný parametr kruhový. Příklad může být hodina ve dni (1-24), nebo měsíc v roce (1-12).
 - @param float \$maxValue=0 – pokud je \$isCircular nastaveno na tru, je nutné zadat maximální velikost, jakou může daný parametr nabývat. U hodiny ve dni by se jednalo o hodnotu 24.
- **getId**
 - @return mixed
- **isCircular**

- @return bool
- **getMaxValue**
 - @return float
- **getCustomer**
 - @return \ECGM\Model\Customer
- **setCustomer**
 - *@param \ECGM\Model\Customer \$customer
- **getValue**
 - @return mixed

\ECGM\Model\Customer

- **__construct**
 - *@param mixed \$id
 - @param CustomerGroup|null \$group = null
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **addParameter** – je nutné aby byly parametry u všech zákazníků ve stejném pořadí.
 - *@param \ECGM\Model\Parameter \$parameter
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **removeParameter**
 - *@param int \$parameterId
- **removeParameter** – vrací historii nákupů (\ECGM\Model\Order) daného zákazníka
 - @return \ECGM\Model\BaseArray
- **setHistory**
 - *@param int \ECGM\Model\BaseArray \$history
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **addOrder** – vloží jeden nákup do historie zákazníka
 - *@param int \ECGM\Model\Order \$order
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **removeOrder**
 - *@param int \$orderId
- **getParameters**

- @return \ECGM\Model\BaseArray
- **getParameters**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$parameters
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **getGroup**
 - @return \ECGM\Model\CustomerGroup
- **setGroup**
 - *@param \ECGM\Model\CustomerGroup \$group
- **getId**
 - @return mixed
- **getParametersAsSimpleArray** – vrátí hodnoty parametrů zákazníka jako jednoduché indexované pole
 - @return array

\ECGM\Model\CustomerGroup

- **___construct**
 - *@param mixed \$id
 - @param \ECGM\Model\BaseArray \$parameters = null
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **mergeCustomers**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$customers
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **mergeCustomers**
 - *@param \ECGM\Model\Customer \$customer
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **removeCustomer**
 - *@param \ECGM\Model\Customer \$customer
- **removeCustomers**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$customers
- **addParameter**
 - *@param \ECGM\Model\Parameter \$parameter
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException

- **removeParameter**
 - *@param int \$parameterId
- **getId**
 - @return \ECGM\Model\BaseArray
- **getParameters**
 - @return \ECGM\Model\BaseArray
- **setParameters**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$parameters
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **getParametersAsSimpleArray**
 - @return array
- **setCustomers**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$customers
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **getCustomers**
 - @return \ECGM\Model\BaseArray

\ECGM\Model\Order

- **___construct**
 - *@param mixed \$id
 - *@param BaseArray \$parameters – parametry zákazníka v době objednávky
 - *@param \DateTime \$orderDate
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **getId**
 - @return mixed
- **addProduct**
 - *@param \ECGM\Model\OrderProduct \$product
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **removeProduct**
 - *@param int \$productId
- **getCustomerParameters**
 - @return \ECGM\Model\BaseArray

- **addProduct**
 - `*@param \ECGM\Model\BaseArray $customerParameters`
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- **getProducts**
 - `@return \ECGM\Model\BaseArray`

\ECGM\Model\StrategyProduct

Zjednodušená reprezentace produktu pro použití při výpočtu strategie zákazníka.

- **___construct**
 - `*@param mixed $id`
 - `*@param mixed $orderId`
 - `*@param float $price`
 - `*@param int $amount`
 - `*@param float $discount`
- **getId**
 - `@return mixed`
- **getOrderId**
 - `@return mixed`
- **getAmount**
 - `@return int`
- **setAmount**
 - `*@param int $amount`
- **getPrice**
 - `@return float`
- **setPrice**
 - `*@param float $price`
- **getDiscountedPrice**
 - `@return float|int`
- **getDiscount**
 - `@return float`
- **setDiscount**
 - `*@param float $discount`

\ECGM\Model\OrderProduct

Rozšiřuje \ECGM\Model\StrategyProduct. Pro využití v \ECGM\Model\Order.

- **__construct**
 - *@param \ECGM\Model\Product \$product
 - *@param \ECGM\Model\Order \$order
 - *@param int \$amount
- **getExpirationDateType**
 - @return \ECGM\Enum\DateType
- **getComplements**
 - @return \ECGM\Model\BaseArray
- **getExpiration**
 - @return int
- **getOrder**
 - @return \ECGM\Model\Order
- **setOrder**
 - *@param \ECGM\Model\Order \$order

KONTROLNÍ TŘÍDY

\ECGM\ECGM

- **__construct**
 - `*@param \ECGM\MainInterface $mainInterface`
 - `*@param int $strategyMultiplierCoefficient`
 - `*@param int $dimension`
 - `*@param int $initialClusterNumber`
 - `@param bool $autoClusterNumberAdjustment = true`
 - `@param int $maxProductsInStrategy = 40`
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
 - `@throws \ECGM\Exceptions\UndefinedException`
- **getStrategyController**
 - `@return \ECGM\Int\StrategyInterface`
- **setStrategyController**
 - `*@param \ECGM\Int\StrategyInterface $strategyController`
- **getGroupingController**
 - `@return \ECGM\Int\CustomerGroupingInterface`
- **setGroupingController**
 - `*@param \ECGM\Int\CustomerGroupingInterface $groupingController`
- **getParameterCleaningController**
 - `@return \ECGM\Int\CustomerParametersCleaningInterface`
- **setParameterCleaningController**
 - `*@param \ECGM\Int\CustomerParametersCleaningInterface $parameterCleaningController`
- **groupCustomers**
 - `@return \ECGM\Model\BaseArray`
- **getStrategy**
 - `*@param \ECGM\Model\Customer $customer`
 - `@param \ECGM\Model\Order|null $currentOrder = null`

- `*@param \ECGM\Enum\StrategyType $strategyType = \ECGM\Enum\StrategyType::CONSERVATIVE`
- `@return \ECGM\Model\AssociativeBaseArray` – Produkty jsou vráceny se-
stupně od nejlepšího po nejhorší, společně s navrženými slevami.

`\ECGM\Controller\CustomerParametersMergeController`

Implementuje `\ECGM\Int\CustomerParametersMergeInterface`

Pomocí této třídy dochází k vytvoření váženého průměru parametrů napříč zákaznickou historií. U extrémních hodnot dochází ke snížení vah, ale ne k jejich odříznutí.

- **`mergeCustomerHistory`**

- `*@param \ECGM\Model\BaseArray $customerHistory`
- `@return \ECGM\Model\BaseArray`
- `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- `@throws \ECGM\Exceptions\UndefinedException`

`\ECGM\Controller\CustomerParametersCleaningController`

Implementuje `\ECGM\Int\CustomerParametersCleaningInterface`

Pomocí této třídy dochází k očištění prametrů zákazníka a k vytvoření jejich průměrů. Primárně při očišťování dochází k transformaci kruhových hodnot na body ve 2D prostoru.

- **`getCustomerParametersMergeController`**

- `@return \ECGM\Int\CustomerParametersMergeInterface`

- **`setCustomerParametersMergeController`**

- `*@param \ECGM\Int\CustomerParametersMergeInterface $customerParametersMergeController`

- **`cleanCustomerGroups`**

- `*@param \ECGM\Model\BaseArray $customerGroups`
- `@return \ECGM\Model\BaseArray`
- `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`

- **`cleanCustomerGroup`**

- `*@param \ECGM\Model\CustomerGroup $customerGroup`
- `@return \ECGM\Model\CustomerGroup`

- @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **cleanCustomers**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$customers
 - @return \ECGM\Model\BaseArray
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **cleanCustomer**
 - *@param \ECGM\Model\Customer \$customer
 - @return \ECGM\Model\Customer
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException

\ECGM\Controller\CustomerGroupingController

Implementuje \ECGM\Int\CustomerGroupingInterface

Zapouzdřuje shlukovací algoritmy a pomocí nich shlukuje zákazníky. Volání by mělo probíhat pouze na zákazníky s již očištěnými parametry. V opačném případě může dojít k nesprávnému zařazení.

- **___construct**
 - *@param \ECGM\MainInterface \$mainInterface
 - *@param int \$dimension
 - *@param int \$initK – Počáteční počet shluku. Pokud je \$autoKAdjustment nastaveno na false, nebude se toto číslo měnit.
 - @param bool \$autoKAdjustment = true – Pokud je nastaveno na true, bude docházet k automatickému upravování počtu shluků. Jedná se o výpočetně náročný proces, který není doporučen pokud je počet zákazníků větší než 5000.
 - @param bool \$verbose = false – Pokud bude nastaveno na true, bude docházet k zalogování aktivity shlukovacího algoritmu.
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
 - @throws \ECGM\Exceptions\UndefinedException
- **getValidationClass**
 - @return \ECGM\Int\GroupingValidationInterface
- **setValidationClass**
 - *@param \ECGM\Int\GroupingValidationInterface \$validationClass

- **getGroupingClass**
 - @return \ECGM\Int\GroupingImplementationInterface
- **setGroupingClass**
 - *@param \ECGM\Int\GroupingImplementationInterface \$groupingClass
- **getDistanceFunctions**
 - @return \ECGM\Int\DistanceFuncInterface
- **setDistanceFunctions**
 - *@param \ECGM\Int\DistanceFuncInterface \$distanceFunctions
- **groupCustomers**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$customers
 - @param \ECGM\Model\BaseArray \$initialGroups = null – Pokud dojde k naplnění této proměnné, nebudou se vytvářeny počáteční shluky, ale dojde k přidání zákazníků do těchto shluků.
 - @return \ECGM\Model\BaseArray|mixed|null
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
 - @throws \ECGM\Exceptions\LogicalException
- **assignToGroup**
 - *@param \ECGM\Model\Customer \$customer
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$groups
 - @return \ECGM\Model\Customer
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **getDimension**
 - @return int
- **getK**
 - @return int

\ECGM\Controller\DealerStrategyController

Implementuje \ECGM\Int\DealerStrategyInterface.

- **getDealerStrategy**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$products
 - @return array
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException

`\ECGM\Controller\CustomerStrategyController`

Implementuje `\ECGM\Int\CustomerStrategyInterface`.

- **`__construct`**
 - `*@param \ECGM\MainInterface $mainInterface`
 - `*@param float $coefficient` – Hodnota této proměnné je využita pro zvýšení váhy nákupů zákazníka oproti nákupům jeho skupiny a ke zvýšení váhy doplňků. Čím vyšší, tím více vudou tyto hodnoty upřednostnovány.
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- **`getCustomerStrategy`**
 - `*@param \ECGM\Model\Customer $customer`
 - `*@param \ECGM\Model\BaseArray $currentProducts`
 - `@param \ECGM\Model\Order|null $currentOrder = null` – Hodnota reprezentující aktuální nákup zákazníka, pokud již má nějaké produkty v košíku.
 - `@return array`
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`

`\ECGM\Controller\StrategyController`

Implementuje `\ECGM\Int\StrategyInterface`.

- **`__construct`**
 - `*@param float $coefficient` – Hodnota této proměnné je využita pro zvýšení váhy nákupů zákazníka oproti nákupům jeho skupiny a ke zvýšení váhy doplňků. Čím vyšší, tím více vudou tyto hodnoty upřednostnovány.
 - `*@param \ECGM\MainInterface $mainInterface`
 - `@param int $maxProductsInStrategy = 40` – Počet produktu, které budou zahrnuty do výpočtu strategie. Pokud bude tato proměnná nastavena na 40, bude do strategie zahrnuty prvních 40 produktů, které jsou ve strategii zákazníka nejvýše.
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- **`getPassiveStrategyController`**
 - `@return \ECGM\Int\StrategyTypeInterface`
- **`setPassiveStrategyController`**

- `*@param \ECGM\Int\StrategyTypeInterface $passiveStrategyController`
- **getConservativeStrategyController**
 - `@return \ECGM\Int\StrategyTypeInterface`
- **setConservativeStrategyController**
 - `*@param \ECGM\Int\StrategyTypeInterface $conservativeStrategyController`
- **getAggressiveStrategyController**
 - `@return \ECGM\Int\StrategyTypeInterface`
- **setAggressiveStrategyController**
 - `*@param \ECGM\Int\StrategyTypeInterface $aggressiveStrategyController`
- **getStrategy**
 - `*@param \ECGM\Model\Customer $customer`
 - `*@param \ECGM\Model\AssociativeBaseArray $currentProducts` – Produkty, které jsou aktuálně v prodeji.
 - `@param \ECGM\Model\Order|null $currentOrder = null`
 - `*@param \ECGM\Enum\StrategyType $strategyType = \ECGM\Enum\StrategyType::CONSERVATIVE`
 - `@return \ECGM\Model\AssociativeBaseArray`
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
 - `@throws \ECGM\Exceptions\LogicalException`
 - `@throws \ReflectionException`

\ECGM\Controller\PassiveStrategyTypeController

Implementuje `\ECGM\Int\StrategyTypeInterface`.

Tento typ strategie určí pořadí produktů v jakém je nejvýhodnější zákazníkovi prodat, tak aby byla zároveň co nejlépe zachována předpovězená strategie daného zákazníka. Nedochází ke změně slev produktů.

- **__construct**
 - `*@param float $coefficient` – Hodnota této proměnné je využita pro zvýšení váhy nákupů zákazníka oproti nákupům jeho skupiny a ke zvýšení váhy doplňků. Čím vyšší, tím více vudou tyto hodnoty upřednostnovány.
 - `*@param \ECGM\MainInterface $mainInterface`

- @param int \$maxProductsInStrategy = 40 – Počet produktu, které budou zahrnuty do výpočtu strategie. Pokud bude tato proměnná nastavena na 40, bude do strategie zahrnuty prvních 40 produktů, které jsou ve strategii zákazníka nejvýše.
- @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **getCustomerStrategyController**
 - @return \ECGM\Int\CustomerStrategyInterface
- **setCustomerStrategyController**
 - *@param \ECGM\Int\CustomerStrategyInterface \$customerStrategyController
- **getDealerStrategyController**
 - @return \ECGM\Int\DealerStrategyInterface
- **setDealerStrategyController**
 - *@param \ECGM\Int\DealerStrategyInterface \$dealerStrategyController
- **getIdealStrategy**
 - *@param \ECGM\Model\Customer \$customer
 - *@param \ECGM\Model\AssociativeBaseArray \$currentProducts – Produkty, které jsou aktuálně v prodeji.
 - @param \ECGM\Model\Order|null \$currentOrder = null
 - @return \ECGM\Model\AssociativeBaseArray – Produkty jsou vráceny seřazeně od nejlepšího po nejhorší.
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException

\ECGM\Controller\ConservativeStrategyTypeController

Implementuje \ECGM\Int\StrategyTypeInterface.

Tento typ strategie navrhne minimální možnou slevu takovou, aby došlo k upřednostnění produktu ve strategii zákazníka, ale zároveň nedošlo k jeho poklesu ve strategii prodejce. Slevy jsou přiřazovány pouze produktům, u kterých mají smysl, to znamená, že pokud by byla sleva pro prodejce nevýhodná, není aplikována.

- **___construct**
 - *@param float \$coefficient – Hodnota této proměnné je využita pro zvýšení váhy nákupů zákazníka oproti nákupům jeho skupiny a ke zvýšení váhy doplňků. Čím vyšší, tím více budou tyto hodnoty upřednostňovány.

- `*@param \ECGM\MainInterface $mainInterface`
- `@param int $maxProductsInStrategy = 40` – Počet produktu, které budou zahrnuty do výpočtu strategie. Pokud bude tato proměnná nastavena na 40, bude do strategie zahrnuty prvních 40 produktů, které jsou ve strategii zákazníka nejvýše.
- `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- **getCustomerStrategyController**
 - `@return \ECGM\Int\CustomerStrategyInterface`
- **setCustomerStrategyController**
 - `*@param \ECGM\Int\CustomerStrategyInterface $customerStrategyController`
- **getDealerStrategyController**
 - `@return \ECGM\Int\DealerStrategyInterface`
- **setDealerStrategyController**
 - `*@param \ECGM\Int\DealerStrategyInterface $dealerStrategyController`
- **getIdealStrategy**
 - `*@param \ECGM\Model\Customer $customer`
 - `*@param \ECGM\Model\AssociativeBaseArray $currentProducts` – Produkty, které jsou aktuálně v prodeji.
 - `@param \ECGM\Model\Order|null $currentOrder = null`
 - `@return \ECGM\Model\AssociativeBaseArray` – Produkty jsou vráceny seřazeně od nejlepšího po nejhorší, společně s navrženými slevami.
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`

\ECGM\Controller\AggressiveStrategyTypeController

Implementuje `\ECGM\Int\StrategyTypeInterface`.

Tento typ strategie navrhne maximální možnou slevu takovou, aby došlo k upřednostnění produktu ve strategii zákazníka, ale zároveň nedošlo k jeho poklesu ve strategii prodejce. Slevy jsou přiřazovány pouze produktům, u kterých mají smysl, to znamená, že pokud by byla sleva pro prodejce nevýhodná, není aplikována.

- **__construct**

- `*@param float $coefficient` – Hodnota této proměnné je využita pro zvýšení váhy nákupů zákazníka oproti nákupům jeho skupiny a ke zvýšení váhy doplňků. Čím vyšší, tím více budou tyto hodnoty upřednostňovány.
- `*@param \ECGM\MainInterface $mainInterface`
- `@param int $maxProductsInStrategy = 40` – Počet produktu, které budou zahrnuty do výpočtu strategie. Pokud bude tato proměnná nastavena na 40, bude do strategie zahrnuty prvních 40 produktů, které jsou ve strategii zákazníka nejvýše.
- `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`
- **getCustomerStrategyController**
 - `@return \ECGM\Int\CustomerStrategyInterface`
- **setCustomerStrategyController**
 - `*@param \ECGM\Int\CustomerStrategyInterface $customerStrategyController`
- **getDealerStrategyController**
 - `@return \ECGM\Int\DealerStrategyInterface`
- **setDealerStrategyController**
 - `*@param \ECGM\Int\DealerStrategyInterface $dealerStrategyController`
- **getIdealStrategy**
 - `*@param \ECGM\Model\Customer $customer`
 - `*@param \ECGM\Model\AssociativeBaseArray $currentProducts` – Produkty, které jsou aktuálně v prodeji.
 - `@param \ECGM\Model\Order|null $currentOrder = null`
 - `@return \ECGM\Model\AssociativeBaseArray` – Produkty jsou vráceny seřazeně od nejlepšího po nejhorší, společně s navrženými slevami.
 - `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`

POMOCNÉ TŘÍDY

`\ECGM\Util\DistanceFunctions`

Implementuje `\ECGM\Int\DistanceFuncInterface`.

- **distanceQuick** – Rychlejší, ale méně přesná implementace distančního algoritmu.

V tomto případě se jedná o Manhattanskou vzdálenost.

- `*@param array $v1`
- `*@param array $v2`
- `@return float|int`
- `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`

- **distancePrecise** – Pomalejší, ale přesnější implementace distančního algoritmu. V

tomto případě se jedná o Euklidovskou vzdálenost.

- `*@param array $v1`
- `*@param array $v2`
- `@return float|int`
- `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`

`\ECGM\Util\MathFunctions`

- **arrayMedian**

- `*@param array $array`
- `@return float|int`
- `@throws \ECGM\Exceptions\UndefinedException`

`\ECGM\Util\MiscFunctions`

- **mergeAssociativeArrays** – Sloučí asociativní pole.

- `*@param array $arr1`
- `*@param array $arr2`
- `@return array`
- `@throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException`

- **isAssoc**

- *@param array \$arr
- @return bool

\ECGM\Util\KmeansPlusPlus

Implementuje \ECGM\Int\GroupingImplementationInterface.

Implementace shlukovacího algoritmu k-means++.

- **__construct**
 - *@param int \$dimension
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
 - @throws \ECGM\Exceptions\UndefinedException
- **getDistanceFunctions**
 - @return \ECGM\Int\DistanceFuncInterface
- **setDistanceFunctions**
 - *@param \ECGM\Int\DistanceFuncInterface \$distanceFunctions
- **setInitialGroups**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$initialGroups
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **addCustomer**
 - *@param \ECGM\Model\Customer \$customer
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **setCustomers**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$customers
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **getDimension**
 - @return int
- **solve**
 - *@param int \$nbGroups
 - @return \ECGM\Model\BaseArray|mixed|null
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
- **getCustomerParametersAsArray**
 - *@param \ECGM\Model\BaseArray \$parameters
 - @return array

- @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException

\ECGM\Util\SilhouetteAnalysis

Implementuje \ECGM\Int\GroupingValidationInterface.

Implementace siluetové analýzy, pro měření správnosti zařazení objektu do shluku.

- **__construct**
 - @param bool \$verbose = false – Pokud nastaveno na true, dojde k logování výsledků.
- **getDistanceFunctions**
 - @return \ECGM\Int\DistanceFuncInterface
- **setDistanceFunctions**
 - *@param \ECGM\Int\DistanceFuncInterface \$distanceFunctions
- **getDistanceFunctions**
 - *@param \ECGM\Model\DistanceFuncInterface \$groups
 - @return float|int
 - @throws \ECGM\Exceptions\InvalidArgumentException
 - @throws \ECGM\Exceptions\LogicalException