



gdyż Inception-v3 oczekuje obrazu o rozmiarach  $299 \times 299$  pikseli). Następnie zdjęcie poddajemy dalszej obróbce przez `preprocess_input` (normalizując i uśredniając dane). Na końcu – w linii 11 – uruchamiamy sieć, która informuje nas, z jakim prawdopodobieństwem zaliczyłaby rozpoznawane obiekty do każdej z klas.

Wyniki klasyfikacji drukujemy (linie 13–14), przebiegając kolejne elementy listy zwróconej przez funkcję `decode_predictions`; domyślnie zostanie podanych pięć najbardziej prawdopodobnych typowań. Oto wynik dla naszego zdjęcia:

```
0.84: castle
0.02: palace
0.01: monastery
0.01: bell_cote
0.01: church
```

Nieźle, prawda? Program stwierdził, że z prawdopodobieństwem 84% zdjęcie przedstawia zamek, z czym z pewnością zgodziłaby się większość z nas. Jednak nie zawsze będzie tak dobrze, a czasem nawet rezultat będzie całkiem bez sensu. Zachęcam do eksperymentowania: z różnymi zdjęciami i z różnymi klasyfikatorami dostępnymi w Keras!

Ciekawe, że sieć Inception-v3 możemy także douczyć rozpoznawać obrazy według naszych własnych kryteriów (od razu pomyślałem o automatycznym rozpoznawaniu znajomych: coś podobnego potrafi już np. aplikacja Zdjęcia w Windows 10). Jak to zrobić po swojemu – można przeczytać na stronach Tensorflow poświęconych *image recognition*. Co prawda tak rozbudowany kod zajmie trochę więcej niż pół strony, ale można się przy tym sporo dowiedzieć!

Zapewne niektórzy Czytelnicy czują pewien niedosyt, widząc opisy kategorii po angielsku („*castle*” zamiast „*zamek*”). Czemu więc nie przetłumaczyć w automatyczny sposób wyników z języka, w którym Czesław Miłosz wykladał, na język, w którym pisał wiersze – korzystając na przykład z Google Translate?

PS W rzeczywistości obiekt na zdjęciu... niestety nie jest zamkiem (co łatwo sprawdzić w Wikipedii), ale – nie da się ukryć – bardzo *przypomina* zamek. Ja w każdym razie dałbym się nabrać.

Odpowiednie biblioteki i API znajdziesz na stronie [cloud.google.com/translate/docs/reference/libraries](https://cloud.google.com/translate/docs/reference/libraries)



## Zadania

Przygotował Andrzej MAJHOFER

**F 971.** W prostym odcinku miedzianego przewodnika o długości  $l = 1$  m płynie prąd  $I = 10$  A. Ile wynosi pęd przenoszony przez elektrony? Masa elektronu  $m_e \approx 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg, a jego ładunek  $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.  
Rozwiązanie na str. 8

**F 972.** Długi pręt z przewodzącego materiału w kształcie walca zakończony półkulą ma być ładowany do wysokiego napięcia. Jaki powinien być minimalny promień krzywizny  $R$  kulistego końca tego pręta, żeby po naładowaniu go do potencjału  $U = 50$  kV nie nastąpiło wyładowanie do atmosfery? Powietrze ulega przebiciu (jonizacji) w polu elektrycznym  $E_0 = 3$  kV/mm.  
Rozwiązanie na str. 8

Przygotował Łukasz BOŻYK

W kolejnych trzech zadaniach przez  $n$ -turniej będziemy rozumieli układ rozgrywek, w którym każda para spośród  $n$  zawodników ( $n \geq 2$ ) rozegrała dokładnie jeden mecz i nie było remisów.

Powiemy, że zawodnik  $A$  jest *mistrzem*, jeśli dla każdego zawodnika  $C$ , z którym  $A$  przegrał, istnieje zawodnik  $B$ , który przegrał z  $A$  i wygrał z  $C$ . Innymi słowy, mistrz to zawodnik, który wygrał z każdym innym bezpośrednio lub pośrednio.

**M 1594.** Wykazać, że w każdym  $n$ -turnieju istnieje co najmniej jeden mistrz.  
Rozwiązanie na str. 3

**M 1595.** a) Wykazać, że nie ma takiego  $n$ -turnieju, w którym jest dokładnie dwóch mistrzów.  
b) Wykazać, że dla każdego  $n \geq 3$  istnieje  $n$ -turniej, w którym jest dokładnie trzech mistrzów.  
Rozwiązanie na str. 3

**M 1596.** Wyznaczyć wszystkie  $n \geq 3$ , dla których istnieje  $n$ -turniej, w którym każdy jest mistrzem.  
Rozwiązanie na str. 2