Optymalny zakup na odległość

Andrzej P.Urbański
Instytut Informatyki
Politechnika Poznańska
Centrum Wykładowe
ul.Piotrowo 2 pok.105

Od kiedy ludzie kupują na odległość za pośrednictwem poczty lub internetu?

- W Europie już pod koniec XV wieku, w 1498 Wenecjanin Aldus Manutius wydał katalog ze swoimi 15 opublikowanymi tekstami.
- W Niemczech sprzedaż wysyłkowa sięga XVI wieku, kiedy to kupcy z Norymbergii sprzedawali swoje produkty klientom z północy Niemiec.

Prapoczątki – sklepy wysyłkowe 1

- 1744 - Benjamin Franklin
  - Sprzedaż książek naukowych
- 1848 - Alfred Hammacher z Nowego Jorku
  - Sprzedaż narzędzi budowlanych
- 1881 - wydanie pierwszego katalogu
  - Oferta handlowa – opis artykułu i cena

Pierwszy znany szerokiej publiczności katalog wydał w 1881 roku Alfred Hammacher, który handlował narzędziami mechanicznymi oraz sprzętem budowlanym. Jednak trudno go nazwać wynalazcą sprzedaży wysyłkowej, ponieważ ponad 100 lat wcześniej Franklin zajął się sprzedażą prac naukowych i podręczników drogą pocztową.

Prapoczątki – sklepy wysyłkowe 2

- 1859 - Pryce Jones z Newtown w Anglii
  - Zaopatrywała się nawet królowa Wiktoria
  - Utworzenie filii w Kanadzie

StayinWales.co.uk
Copyright 2006
PRYCE JONES

JONES

Prapoczątki – sklepy wysyłkowe 3

- Do 1880 Pryce Jones miał ponad 100,000 klientów i jego sukces został doceniony przez królową Victorię.
- W 1887 dostał tytuł szlachecki Sir Pryce Pryce-Jones.
- Był również wybierany do parlamentu.

Corner 1st Street, West and 12th Avenue, showing
Pryce Jones & Co.'s Store, Calgary, Alta., Canada

Prapoczątki – sklepy wysyłkowe 4

- 1881 - Rudolph Karstadt (Quelle)
- 1949 – OTTO
- 1927 - Gustav Schickedanz zakłada Quelle

Radio-Recorder...

UKW/MW-Radio-Cassetten-Kombination
① 169.-

Mikrofon

UKW/MW-Radio-Cassetten-Kombination
② 248.-

UKW/MW/KW-Radio-Cassetten-Kombination
③ 268.-

Ein toller Vorteil: Direkt-Überspielen von Radioprogrammen auf Cassette möglich!

Mikrofon

④ 198.-

UKW/MW-Radio-Cassetten-Kombination

⑤ 135.-

① **UNIVERSUM-Cassetten/UKW/MW-Kombination für Batterie- und Netzbetrieb.** Direktes Überspielen von Radio auf Cassette. Einfache Handhabung und praktische Bedienung. Steuerhebel für Laufwerk, Aufnahme- und Aboschalt-Automatik. Modernste Konstruktion mit integriertem Schaltkreis, 10 Transistoren, Leistung 1000 mW (max.) Ferrit- und Teleskopantenne, Anschlüsse: Lichtnetz 220 V, Mikrofon, Ohrhörer, Autobatterie 6 12 Volt. Mit Zubehör: Mikrofon mit Fernbed., Cass. C 60, 4 Babyzellen. Maße ca.: B. 27, H. 22, T. 6,5 cm.
01657 | M.-Rate ab 7.- | DM 169.-

② **UNIVERSUM-Cassetten-3-Band-Radio-Kombination für Batterie- und Netzbetrieb mit Kondensator-Mikrofon.** Ein Gerät mit allen Möglichkeiten: unentgeltliche Aufnahmen durch eingebautes Mikrofon. Radiogerät für UKW und MW mit direktem Überspielen auf Tonband. 13 Transistoren, 12 Dioden. Leistung 1,5 W. Aussteuerungs- und Abschalt-Automatik, Teleskop- und Ferritantenne. Anschlüsse: Lichtnetz 220 V, Mikrofon mit Fernbedienung, TA/TB nach Norm und Lautsprecher. Mit Zubehör: Cassette C 60, Ohrhörer, 4 Babyzellen. Maße ca.: B. 31, H. 18, T. 7,5 cm.
02726 | M.-Rate ab 10.- | DM 248.-

③ **UNIVERSUM-Cassetten-3-Band-Radio-Kombination für Batterie- und Netzbetrieb.** Direkte Überspielmöglichkeit von UKW, KW 49-m-Band und MW auf die Cassette bei gleichzeitiger, von der Aufnahme vollkommen unabhängiger Wiedergabe des Radioprogramms. 19 Trans., 13 Dioden, Frequenzgang 80 bis 10 000 Hz, Leistung 600 mW, Ferrit- und Teleskopantenne, Abschalt-Automatik, Pegel-Instrument, Anschlüsse: Lichtnetz 220 V, Mikrofon mit Fernbed., AUX (Phono) und Ohrhörer. Mit umfangreichen Zubehör: Mikrofon und Fernbed., Cassette C 60, Ohrhörer, 6 Babyzellen. Maße ca.: B. 29, H. 21, T. 8 cm.
00182 | M.-Rate ab 10.- | DM 268.-

④ **UNIVERSUM-Cassetten-Tonbandgerät und UKW/MW-Radio für Batterie- und Netzbetrieb mit Kondensator-Mikrofon.** Moderne Form, geräumiges Ausstehen, wertvolle Metallverarbeitung. Immer aufnahmebereit durch Einbau-mikrofon. Direkte Überspielung von Radio auf Tonband. Aufnahmeautomatik, 11 Trans., 8 Dioden. Leistung 250 mW. Ferrit- und Teleskopantenne. Anschlüsse: Lichtnetz 220 V, Mikrofon mit Fernbed., TA/TB nach Norm. Mit Zubehör: Cassette C 60, Ohrhörer, 4 Babyzellen. Maße ca.: B. 19, H. 7,5, T. 26 cm.
02729 | M.-Rate ab 8.- | DM 198.-

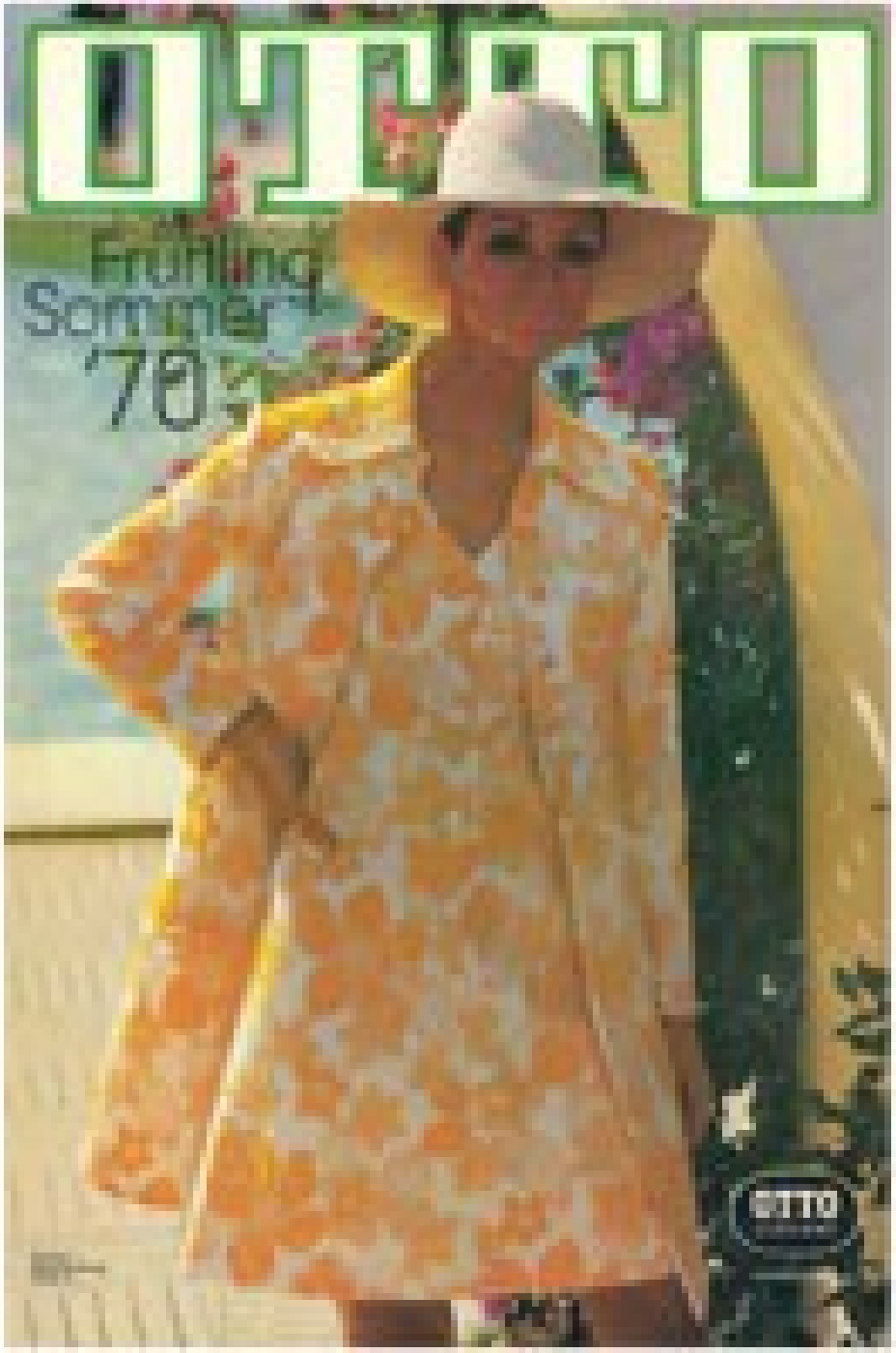
⑤ **UNIVERSUM-Cassetten-Mittelwellenradio-Kombination für Batterie- und Netzbetrieb.** Radio und Tonband in einem – das praktische Gerät für daheim und unterwegs. Direktes Überspielen von Radio auf Cassette. Druckstasten-Bedienung und Aufnahme-Automatik. 10 Transistoren, 6 Dioden, Leistung 1000 mW. Ferritantenne. Anschlüsse: Lichtnetz 220 V, Mikrofon, AUX (TA Radio) und Ohrhörer. Mit umfangreichen Zubehör: Mikrofon mit Fernbedienung, Cassette C 60, Ohrhörer, 4 Babyzellen und Netzkabel. Maße ca.: B. 17, max. H. 9, T. mit Griff 31 cm. Preisschlager!
Bestell-Nr. 01635 | kpl. DM 135.-

Große Starparade für unsere Kleinen: Fabelhaft preiswerte Cassetten mit den schönsten Weihnachtsliedern, den beliebtesten Märchen, den lustigsten Kasperlespielen!

nur 6.50

①	Ja, so san's die HOT DOGS	25872	DM 19.80
②	Top 12 – Folge 4	28997	DM 19.80
③	Schlagervolltreffer	21923	DM 15.80
④	Die große Stimmungsparade	19969	DM 6.80
⑤	Hit-Boutique – die neuesten 12	27940	DM 9.80
⑥	Die große Tanzparty	75792	DM 9.80
⑦	Boddel-Party 2	29771	DM 19.80
⑧	2. Last Non stop dancing 1972/2	29773	DM 19.80
⑨	STARS 1972	22960	DM 19.80
⑩	Große aktuelle Starparade 1972	29774	DM 19.80
⑪	Heino: Die schönsten Volkslieder	25871	DM 19.80
⑫	Hugo Strasser: Tanzhits '72	25870	DM 19.80
⑬	The Les Humphries Singers	26902	DM 19.80
⑭	Ernst Mosch: Wien und der Wein	26971	DM 19.80
⑮	Wenn die Elisabeth . . . m. J. Last	29772	DM 19.80
⑯	Die schönsten Weihnachtslieder	79696	DM 6.50
⑰	Kasperl-Theater 1	78685	DM 6.50
⑱	Kasperl-Theater 2	78686	DM 6.50
⑲	Grimms Märchen 1	75401	DM 6.50
⑳	Grimms Märchen 2	75416	DM 6.50
㉑	Grimms Märchen 3	78440	DM 6.50

Werner Otto wyrabiał buty,ale ponieważ jego wyrobów nie kupowano, W 1949 r. rozpoczął sprzedaż wysyłkową butów innych producentów. Stworzył również 14 stronicowy katalog z 28 modelami butów. Był pierwszym sklepem wysyłkowym, który wysyłał towar od razu po złożeniu zamówienia, a nie jak konkurecja czekając na wpłatę.Również jako pierwszy stworzył dział reklamacji i skarg klientów, dbając o jakość obsługi.Otto sukcesywnie rozwijał firmę, już w latach 60 klienci mogli zamawiać produkty nie tylko listownie, ale również telefonicznie, a w 1995 roku zamówienia można było składać przez internet choć nie był on jeszcze traktowany poważnie przez przedsiębiorców. „Grupa Otto (w jej skład poza domem wysyłkowym Otto wchodzi m.in. kilkadziesiąt sklepów internetowych) działa na trzech kontynentach i zatrudnia 48 tys. osób”.


OTTO
Frühling
Sommer
'70
OTTO

W 1913 roku Sears rozpoczął swoją sprzedaż wysyłkową od produktu odchudzającego dostarczanego wprost pod drzwi klientów.
W latach 30. XX wieku w Stanach Zjednoczonych powszechna stała się wysyłkowa sprzedaż odzieży.
Również w latach 30. XX wieku w katalogach pojawiły się w sprzedaży lalki, zabawki oraz sprzęt sportowy.
W kolejnych latach do sprzedaży wysyłkowej trafiały narzędzia potrzebne do zadbania
o teren przydomowy, jak również wyposażenie domu.
Następnie zwierzęta. Na terenie USA liderami sprzedaży wysyłkowej były Sears oraz Word.

Jeśli chodzi o firmy polskie, wspomnieć można Dom Towarowy Bracia Jabłkowscy, który w roku 1900 stworzył dział sprzedaży wysyłkowej na terenie Królestwa, Wileńszczyzny, Podola, Ukrainy i Rosji. Firma handlowała materiałami włókienniczymi – bielizną pościelową i bielizną osobistą, konfekcją damską, kołdrami, pledami, ręcznikami oraz różną galanterią.

Popularność handlu wysyłkowego była zasługą jego zalet, tj. : dostępnością towarów niedostępnych w sprzedaży tradycyjnej, atrakcyjnością ceny, promocjami, możliwością dłuższego czasu na zastanowienie się przed dokonaniem zakupu.

Przyczyny rozkwitu sklepów wysyłkowych

- Katalogi świetną reklamą docierającą nawet na głęboką prowincję
- Organizacja czasu pracy (przerwa obiadowa) i ograniczenia otwarcia sklepów nie tylko w Niemczech Zachodnich w okresie powojennym
- Świetna organizacja współpracy z producentami i logistyki

OTTO
OTTO

Przyczyny upadku sklepów wysyłkowych

- Duże koszty i sztywność cen katalogów drukowanych
- Upowszechnienie internetu i wzrost zaufania do sklepów internetowych
- Większa elastyczność w zaspokajaniu potrzeb klienta licznych sklepów internetowych
- Niewykorzystanie atutu rozwiniętej logistyki i bazy lojalnych klientów w oparciu o internet

Początki sklepów internetowych

- 1969 – internet
- 1990 – www przez Tima B.Lee
- 1992 prezydent USA podpisał ustawę o dopuszczeniu komercyjnych zastosowań internetu
- 1995 – protokół szyfrowany „https”
- 1995 Amazon.com
- 1995 Echo Bay – ebay.com
- 1996 ToTu.com - Poznań
- 1998 Merlin.pl

„Wynalazki” w sklepach internetowych

- Koszyk
- Zaadaptowanie płatności kartami
- „one click” - personalizacja
- E-artykuły i e-usługi umożliwiły natychmiastową bezkonkurencyjną realizację zleceń

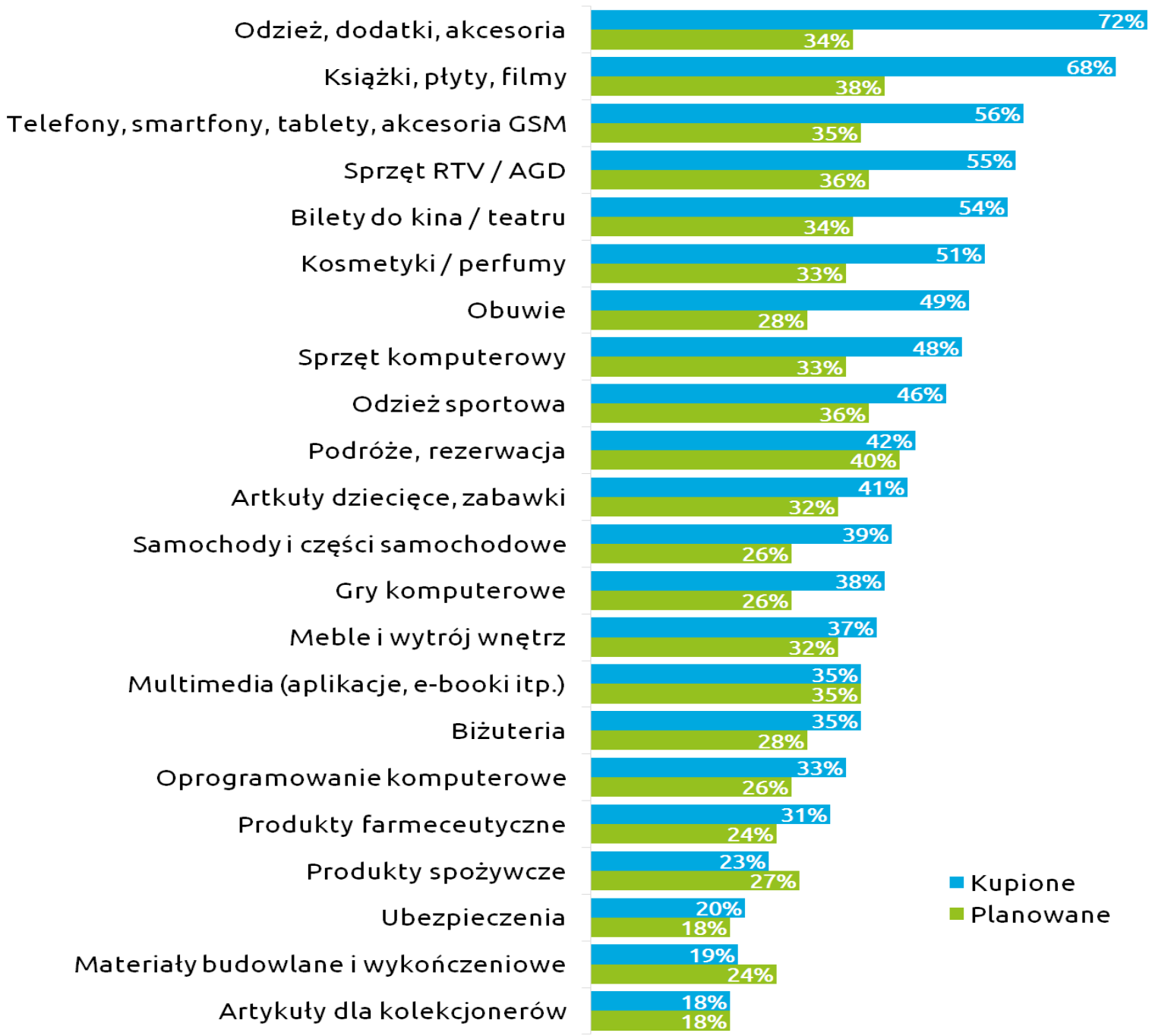
Sale 50%

Sklepy internetowe

- Katalog
- Wyszukiwarka
- Koszyk na zakupy
- Kompletacja zamówienia
- Realizacja zamówienia
- Administracja magazynem towarów

Sklepy internetowe

- Katalog
- Wyszukiwarka
- Koszyk na zakupy
- Kompletacja zamówienia
- Realizacja zamówienia
- Administracja magazynem towarów



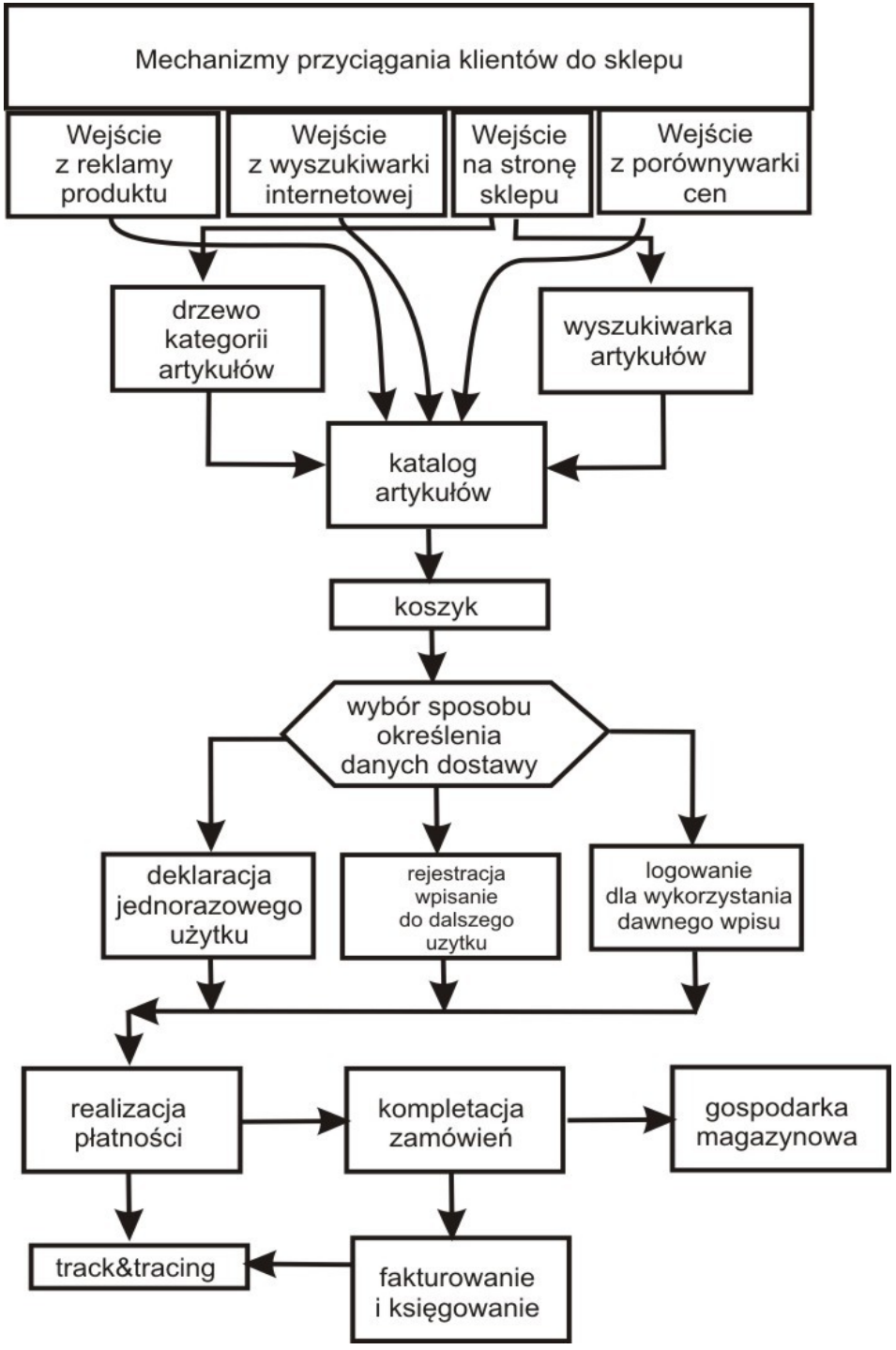
Źródło: raport „E-commerce w Polsce 2016. Gemius dla e-Commerce Polska"

e-artykuły
zamawiane i odbierane cyfrowo

- Piosenki mp3
- Filmy mp4
- e-booki

Usługi zamawiane cyfrowo i odbierane tradycyjnie

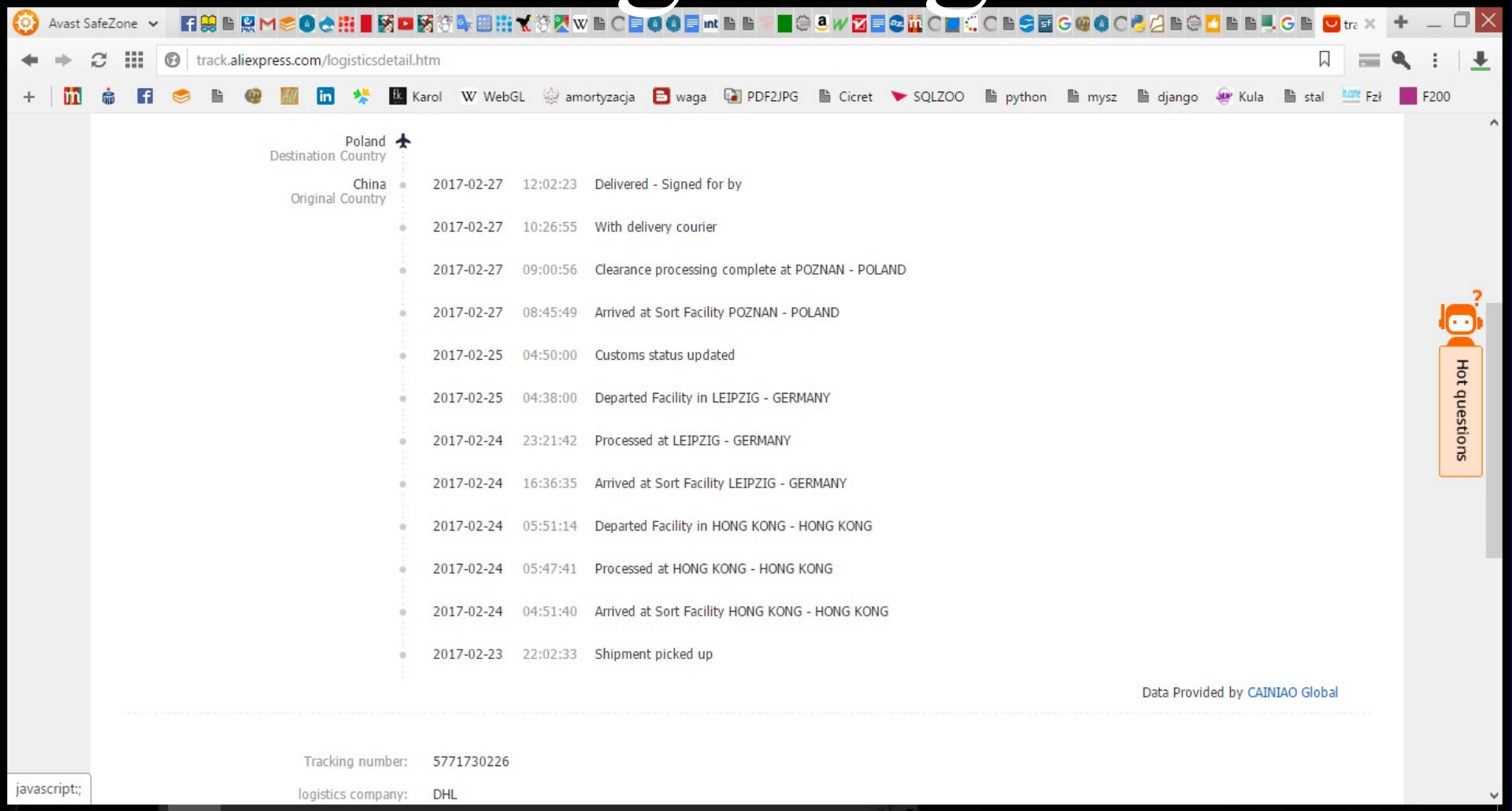
- „wywoływanie” fotografii cyfrowych
- Spersonalizowane gadżety(kubki, koszulki, poduszki, maskotki, obrazy, fototapety, ksiażki)


Mechanizmy przyciągania klientów do sklepu
Wejście z reklamy produktu
Wejście z wyszukiwarki internetowej
Wejście na stronę sklepu
Wejście z porównywarki cen
drzewo kategorii artykułów
wyszukiwarka artykułów
katalog artykułów
koszyk
wybór sposobu określenia danych dostawy
deklaracja jednorazowego użytku
rejestracja wpisanie do dalszego uzytku
logowanie dla wykorzystania dawnego wpisu
realizacja płatności
kompletacja zamówień
gospodarka magazynowa
track&tracing
fakturowanie i księgowanie

Rozwój firm kurierskich

- Liczne zamówienia ze sklepów internetowych wymusiły usprawnienie przesyłania i obniżenie kosztów
- Wprowadzono track&tracing czyli śledzenie na stronie internetowej aktualnej pozycji naszej paczki
- Wynalezienie w firmie Integer/InPost paczkomatów

Track&tracing HongKong-Poznań



Track&tracing

Latest update: Thursday, Mar 2	
10:41 AM	Your package was delivered. The delivery was signed by: URBANSKI POZNAN, PL Carrier: UPS, Tracking #: 1Z4E03403403460793
8:46 AM	Package received by carrier POZNAN, PL
5:00 AM	Out for delivery POZNAN, PL
4:45 AM	Package arrived at a carrier facility POZNAN, PL
2:06 AM	Package has left the carrier facility DOBRA STRYKOW, PL
1:02 AM	Package arrived at a carrier facility DOBRA STRYKOW, PL

Wednesday, Mar 1	
10:57 PM	Package has left the carrier facility WARSAW, PL
10:11 PM	Package received by carrier WARSAW, PL
3:27 PM	Completed customs clearance process
2:33 PM	Customs Clearance delay
8:31 AM	Initiated customs clearance process WARSAW, PL
8:04 AM	Package arrived at a carrier facility WARSAW, PL
4:54 AM	Customs Clearance delay WARSAW, PL
4:24 AM	Package has left the carrier facility KOELN (COLOGNE), DE

Tuesday, Feb 28	
11:21 PM	Package received by carrier KOELN (COLOGNE), DE
7:29 PM	Package arrived at a carrier facility KOELN (COLOGNE), DE
5:33 AM	Package has left the carrier facility Louisville, KY, US
3:18 AM	Package has left the carrier facility Louisville, KY, US
2:47 AM	Package arrived at a carrier facility Louisville, KY, US
Monday, Feb 27	
8:31 PM	Package has left the carrier facility Ontario, CA, US
8:05 PM	Package arrived at a carrier facility Ontario, CA, US
–	Package has left seller facility and is in transit to carrier US

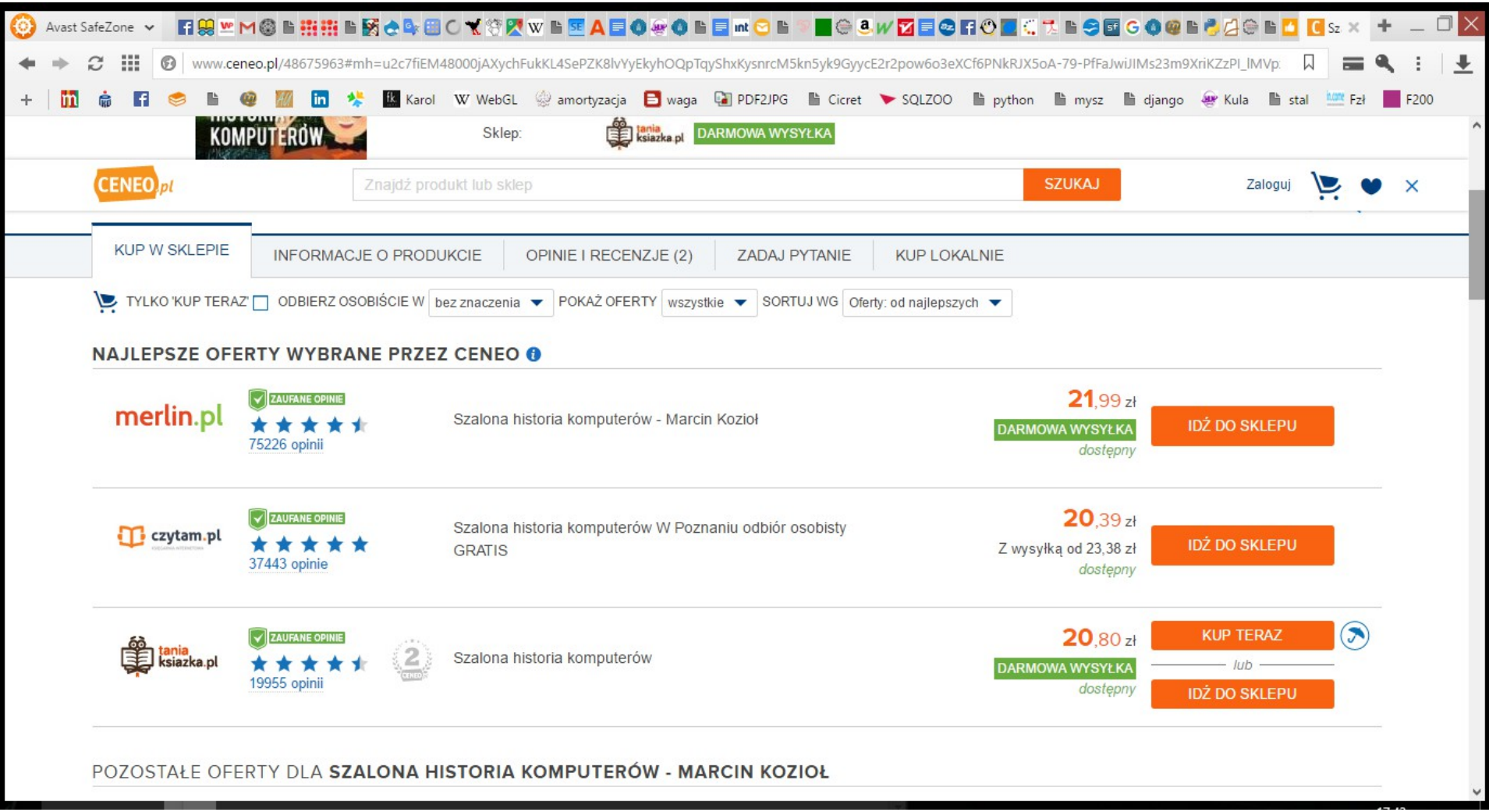
Show less *Times shown here are local to the event

Kalifornia-Poznań

Paczkomaty

Jak kupować najtaniej?

- W sieci jest na ogół taniej, bo koszty są niskie
- Ale nie zawsze, więc jak z tysięcy sklepów wybrać ten najtańszy?
- Chociaż nie trzeba jeździć pomiędzy sklepami to trzeba klikać i uważnie patrzeć
- A może komputer mógłby pomóc?

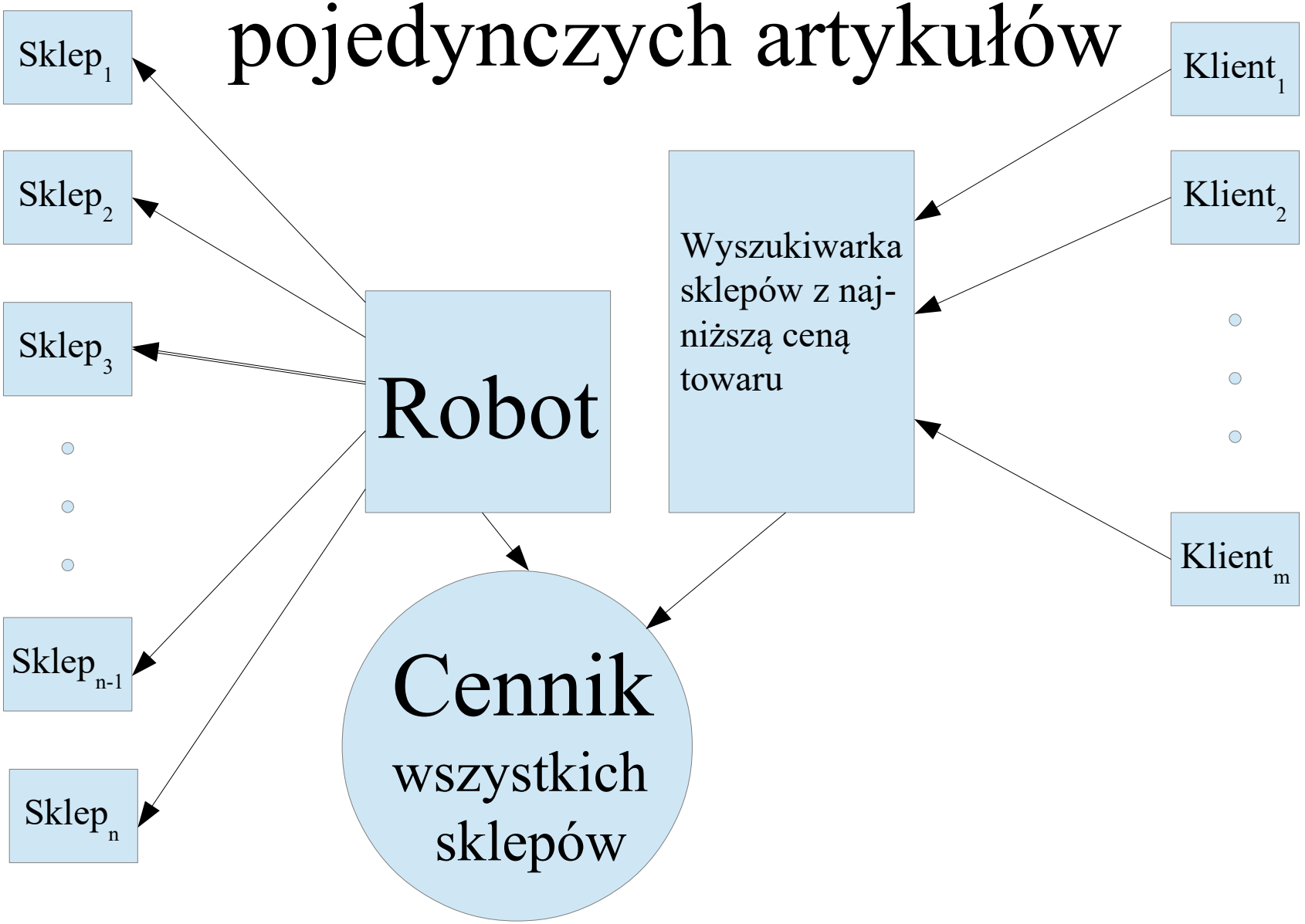

Avast SafeZone
www.ceneo.pl/48675963#mh=u2c7fiEM48000jAXychFukKL4SePZK8lvYyEkyhOQpTqyShxKysnrcM5kn5yk9GyycE2r2pow6o3eXCf6PNkRJX5oA-79-PfFaJwiJIMs23m9XriKZzPl_IMVp
Karol
WebGL
amortyzacja
waga
PDF2JPG
Cicret
SQLZOO
python
mysz
django
Kula
stal
Fzł
F200
KOMPUTERÓW
Sklep:
tania ksiazka.pl
DARMOWA WYSYŁKA
CENEO.pl
Znajdź produkt lub sklep
SZUKAJ
Zaloguj
KUP W SKLEPIE
INFORMACJE O PRODUKCIE
OPINIE I RECENZJE (2)
ZADAJ PYTANIE
KUP LOKALNIE
TYLKO 'KUP TERAZ'
ODBIERZ OSOBIŚCIE W
bez znaczenia
POKAŻ OFERTY
wszystkie
SORTUJ WG
Oferty: od najlepszych
NAJLEPSZE OFERTY WYBRANE PRZEZ CENEO
merlin.pl
ZAUFANE OPINIE
75226 opinii
Szalona historia komputerów - Marcin Kozioł
21,99 zł
DARMOWA WYSYŁKA
dostępny
IDŹ DO SKLEPU
czytam.pl
ZAUFANE OPINIE
37443 opinie
Szalona historia komputerów W Poznaniu odbiór osobisty GRATIS
20,39 zł
Z wysyłką od 23,38 zł
dostępny
IDŹ DO SKLEPU
tania ksiazka.pl
ZAUFANE OPINIE
19955 opinii
2
Szalona historia komputerów
20,80 zł
DARMOWA WYSYŁKA
dostępny
KUP TERAZ
lub
IDŹ DO SKLEPU
POZOSTAŁE OFERTY DLA SZALONA HISTORIA KOMPUTERÓW - MARCIN KOZIOŁ

Porównywarki cen

- Ceneo.pl
- Skapiec.pl
- Nokaut.pl
-
- Jak działają?

Sklepy internetowe

Porównywarka pojedynczych artykułów



A co jeśli chcemy kupić więcej artykułów naraz i zależy nam by łącznie zapłacić jak najmniej?

A)Znajdźmy jeden najtańszy sklep i wszystko tam zakupmy

B)Każdy artykuł kupmy w najtańszym dla niego sklepie

C)Ani (A) ani (C) nie dadzą najmniejszej kwoty.

D)Trzeba znaleźć optymalny podział zbioru artykułów i każdy zbiór przydzielić do innego sklepu internetowego

Jak działa porównywarka nowej generacji?

- Najpierw korzystając z obszernego katalogu zapełnimy koszyk jak w zwykym sklepie
- Następnie porównywarka pozwoli nam wybrać w ilu sklepach chcemy kupować przedstawiając najlepszą cenę jaką można osiągnąć kupując w jednym, dwóch, trzech, a może czterech sklepach

Komputery | RTV | AGD | Telefony | Książki | Dom i ogród | Biuro | Dom i wnętrze

Komputery | Szukaj

Koszyk zakupów

Liczba produktów w koszyku: 9

Wyświetl koszyk
Optymalizacja koszyka

Optymalizacja koszyka

Liczba sklepów: 14
Liczba produktów: 9

Rozwiazania z 2 sklepami o koszcie od 376 zł.
Rozwiazania z 1 sklepami o koszcie od 451 zł.
Liczba wygenerowanych zbiorów: 16383
Czas wykownywania skryptu: 2.34687 sek.

Jeśli się zdecydujemy na jeden sklep:

- to porównywarka przedstawi nam w jakich sklepach doradza nam kupować
- Następnie porównywarka pozwoli nam wybrać w ilu sklepach chcemy kupować przedstawiając najlepszą cenę jaką można osiągnąć kupując w jednym, dwóch, trzech, a może czterech sklepach

Koszyk zakupów

Liczba produktów w koszyku: 9

Wyświetl koszyk
Optymalizacja koszyka

Optymalizacja koszyka

Liczba sklepów: 14
Liczba produktów: 9

Rozwiazania z 2 sklepami o koszcie od 376 zł.
Rozwiazania z 1 sklepami o koszcie od 451 zł.
Rozwiazanie o koszcie **451** w **1** sklepach:**SKLEP 15**,
Rozwiazanie o koszcie **454** w **1** sklepach:**SKLEP 12**,
Rozwiazanie o koszcie **466** w **1** sklepach:**SKLEP 11**,
Rozwiazanie o koszcie **469** w **1** sklepach:**SKLEP 14**,
Rozwiazanie o koszcie **472** w **1** sklepach:**SKLEP 09**,
Rozwiazanie o koszcie **482** w **1** sklepach:**SKLEP 10**,
Rozwiazanie o koszcie **486** w **1** sklepach:**SKLEP 16**,
Rozwiazanie o koszcie **492** w **1** sklepach:**SKLEP 13**,
Rozwiazanie o koszcie **501** w **1** sklepach:**SKLEP 17**,
Rozwiazanie o koszcie **1009** w **1** sklepach:**INTAK KOMPUTER**,
Liczba wygenerowanych zbiorów: 16383
Czas wykownywania skryptu: 2.32508 sek.

Jeśli się zdecydujemy na inną liczbę sklepów:

- To również otrzymamy odpowiednią listę:

Komputery RTV AGD Telefony Książki Dom i ogród Biuro Dom i wnętrze

Komputery Szukaj

Koszyk zakupów

Liczba produktów w koszyku: 9

Wyświetl koszyk
Optymalizacja koszyka

Optymalizacja koszyka

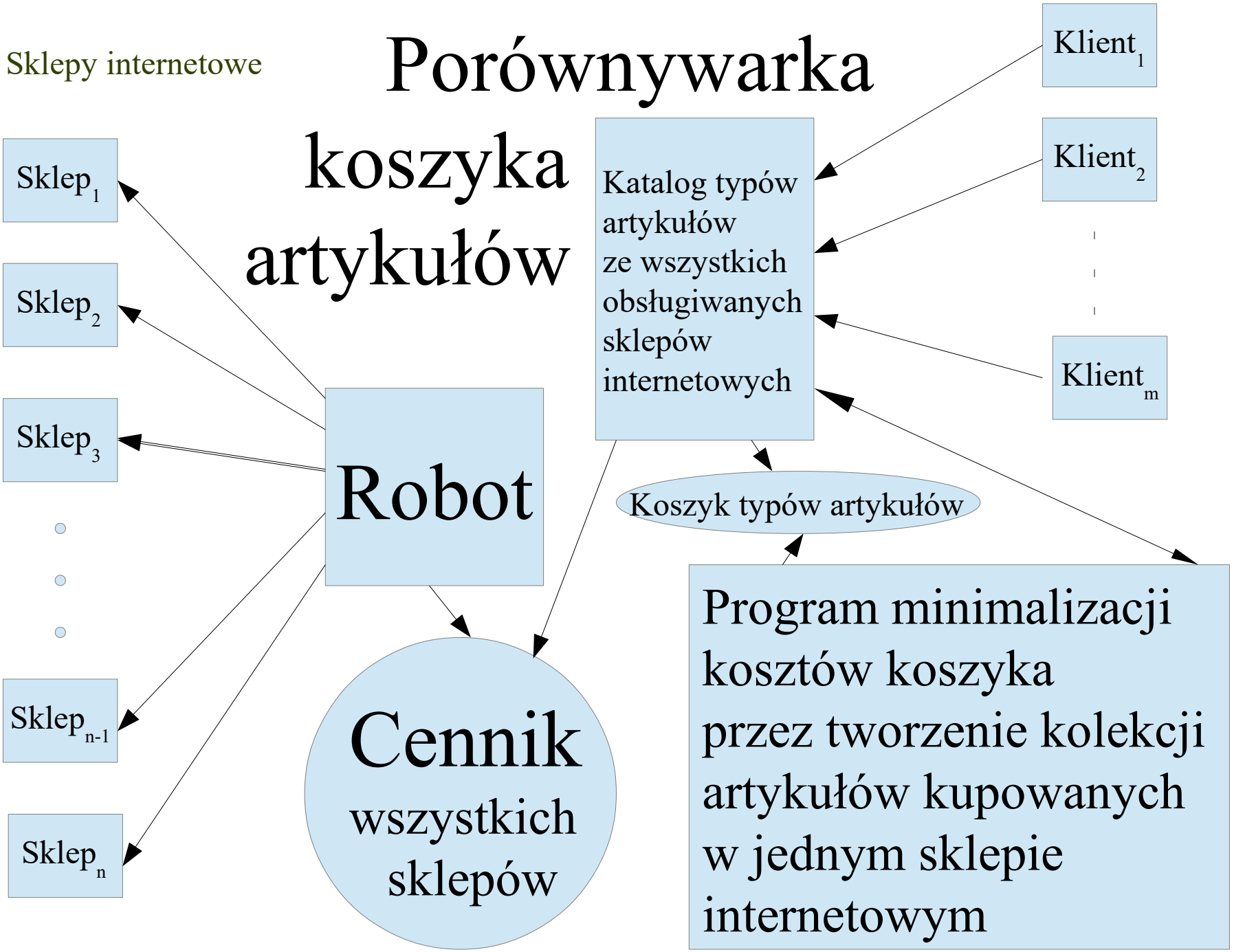
Liczba sklepów: 14
Liczba produktów: 9

Rozwiazania z 2 sklepami o koszcie od 376 zł.
Rozwiazanie o koszcie **376** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 15,**
Rozwiazanie o koszcie **381** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 14,**
Rozwiazanie o koszcie **382** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 16,**
Rozwiazanie o koszcie **382** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 10,**
Rozwiazanie o koszcie **383** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 09,**
Rozwiazanie o koszcie **385** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 12,**
Rozwiazanie o koszcie **387** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 11,**
Rozwiazanie o koszcie **390** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 13,**
Rozwiazanie o koszcie **399** w **2** sklepach:**INTAK KOMPUTER,SKLEP 17,**
Rozwiazania z 1 sklepami o koszcie od 451 zł.
Liczba wygenerowanych zbiorów: 16383
Czas wykownywania skryptu: 2.13696 sek.

Schemat działania przeglądarki nowej generacji przedstawia się następująco:

Sklepy internetowe

Porównywarka koszyka artykułów



W ubiegłym roku uczestnicy rozgrywek konkursu KOALA mogli się przekonać, że zadanie jaki stawiamy tej nowej porównywarce wcale nie jest łatwe!

Janek dostał od rodziców pieniądze na zakup podręczników do następnej klasy, przy czym wszystko co zaoszczędzi miało być dla niego. Postanowił to zrobić przez internet. Ma nietypowy zestaw podręczników, więc nikt nie oferuje kompletu taniej i musi kupować pojedynczo każdą z 10 książek. Okazało się, że w każdym z 10 sklepów internetowych cena jest nieco inna. Każdy ze sklepów ma też własny koszt dostawy doliczany niezależnie od tego ile w nim zakupi książek.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Polski	13	19	16	19	19	18	17	16	15	14
Matematyka	18	13	17	14	15	16	15	17	18	17
Angielski	17	14	13	17	16	18	16	17	18	17
Historia	19	18	17	13	16	15	15	16	17	14
Plastyka	16	14	17	18	13	16	15	16	17	16
Geografia	17	17	16	14	15	13	16	17	18	16
Biologia	17	14	16	17	15	16	13	18	19	17
Fizyka	17	16	15	14	17	16	15	13	15	15
Chemia	15	15	16	18	17	15	16	15	13	14
Muzyka	16	14	16	18	17	17	15	16	18	13
DOSTAWA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Janek próbował najpierw kupić wszystkie podręczniki w jednym sklepie, ale zawsze gdy jeden podręcznik taniał inne drożały i wszędzie było na tyle drogo, że niewiele mógł zaoszczędzić.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Suma	169	158	163	166	164	164	157	165	172	157

Próbował więc kupować każdy z podręczników w najtańszym dla niego sklepie, ale to powodowało, że każdy musiał kupować w innym i koszty dostawy doliczały się z każdego sklepu.

Suma=10*(13+4)=170

Wtedy postanowił kombinować z podziałem zakupu na kilka paczek każda z innego sklepu. Pomóż Jankowi zlecając zakup podręczników w takich sklepach by suma była jak najmniejsza i by jak najwięcej pieniędzy zaoszczędził dla siebie.

Kto w ciągu dwudziestu minut dostarczy mi najlepsze rozwiązanie ten otrzyma pamiątkowy kubek z robotami.

Człowiekowi rozwiązanie tego zadania przychodzi z trudem, co nieznaczy jednak, że komputerowi jest łatwiej. Wynika to z samej natury problemu, który należy do tak zwanej klasy trudnych. Bardzo trudno jest podać algorytm, który rozwiąże taki problem w czasie niezależnym eksponencjalnie od aktualnego rozmiaru problemu tzn. asortymentu artykułów w sklepach i liczbie sklepów. Eksponencjalna zależność oznacza, że zmienna wchodzi do wykładnika potęgi, a czas obliczeń w miarę niewielkic nawet wzrostów zwiększa się od sekund do godzin, a później lat i wieków osiągając wartości kosmiczne.

Mnie udało się znaleźć bardzo prosty algorytm, który jest zaskakująco skuteczny, a przy tym zawsze stara się znaleźć najlepsze rozwiązanie. Koledzy pracując m.in. w Luksemburgu znaleźli algorytmy generujące rozwiązania przybliżone (czyli znajdujące rozwiązania gorsze od minimum) ale za to działające bardzo szybko.

ALGORYTM OPTYMALIZACJI ZAKUPÓW(PHP)

```
$wezel=array();    //$wezel zapamiętuje możliwe kombinacje sklepów
$wezel[] = array(); //zaczynamy od pustego zbioru sklepów
reset($wezel);//ustawiamy wskaźnik na początek tablicy
$sklepy=current($wezel);//inicjujemy $sklepy pierwszym zbiorem pustym
do{
    if(count($sklepy)==0)$is=1;else$is=max($sklepy)+1;//starannie dobieramy numer kolejnego sklepu by zbiory się nie powtarzały
    for($s=$is;$s<=$lsklepow;$s++){
        if (time()>$deadline) return;//pozwala przerwać poszukiwania w sensowym czasie
        $wiecejsklepow=$sklepy;
        $wiecejsklepow[]=$s;//powiększamy zbiór sklepów o kolejny
        $wezel[]=$wiecejsklepow;//wstawiamy zbiór sklepów na listę
        $koszt = kosztdostawy($wiecejsklepow)+ kosztkoszyka($wiecejsklepow);
    if($koszt<$aktualnemin){//jeśli to najlepsze wśród dotąd poznanych
            $aktualnemin = $koszt;
            $sklepymin = $wiecejsklepow;
        }
    }
    next($wezel);//przesuwamy na kolejny zbiór sklepów
}while($sklepy=current($wezel));//i pobieramy kolejny zbiór sklepów do przetwarzania
```

https://youtu.be/y-DFUaa_ROA

d:\Dokumenty\wyklady\Vlo\byc-programista.mp4

Dziękuję za uwagę