**Definicja wypukłości:** dla F(x) jest wypukła ⬄ . **TW.** Gdy funkcja wewnętrzna jest funkcją wypukłą, a funkcja zewnętrzna jest funkcją wypukłą rosnącą w sposób ciągły to funkcja złożenia jest funkcją wypukłą. **TW. SYLWESTERA**: Forma kwadratowa jest ściśle dodatnio określona (czyli wypukłość), kiedy wszystkie jej minory główne są dodatnie, a ujemnie, gdy . **TW.** Minimum jedna ściśle wklęsła funkcja składowa sprawia, że całe złożenie jest ściśle wklęsłe. Złożenie funkcji jest wklęsłe, jeśli funkcje składowe są wklęsłe i współczynniki nieujemne. **Pochodna w punkcie na kierunku d**: . **Szukanie na kierunku podanym przez punkt: 1.** . **2.**  ew. z II pochodnej sprawdzamy czy max ( czy min (. **3.** Podstaw wyliczone tau do . **Algorytm Newtona: 1.** Punkt początkowy , k=0. **2.** Określ kierunek . Gdy . **3.** Wykonaj krok i wyznacz: . **4.** Podstaw i wróć do 2. **Test dwuskośny Goldsteina, : 1.** . **2.** Pochodna w punkcie : . **3.** Szukam tau z: . **Algorytm gradientowy, tau-krok:** . **Metoda gradientu sprzężonego: 1.** Początkowy kierunek: . **2.** . **3.** Wyznaczam z , ew. II pochodna (mniejsza od 0 to max). **4.** Kolejny punkt: . **5.** Kolejny kierunek: , wróć do 2. **Warunek asprzężoności(dla kierunków d1 i d2):**  – sprzężone. **Metoda złotego podziału**, I0-przedział niepewności, ak,bk-końce przedziału: **1.** . **2.** lub na odwrót, byle . **3.** Dla . Dla . **Metoda Powella (kierunków sprzężonych) ,** : **I iteracja: 1.** , . . **2.** , . **3.** . **II iteracja: 4.** . . **5.** , . **6.** .

**KT (: 1)** , **2)**, **3)** , **4)** (dla max odwrotnie). Gradient pokazuje kierunek wzrostu, zatem to wzrost. **Zewnętrzna funkcja kary** (: . **Wewnętrzna funkcja kary** (): **\*zwykła**: ; \*logarytmiczne: . Dowolne minimum lokalne wypukłej funkcji na wypukłym zbiorze jest jej minimum globalnym. **TW.** Ściśle wypukła funkcja F(x), określona na zbiorze wypukłym, ma na tym zbiorze co najwyżej jedno minimum i jest to ścisłe minimum. **Dobre uwarunkowanie zadania:** Jeśli jest odwzorowaniem ciągłym, a algorytm dostarcza nam aproksymacji , to dobre uwarunkowanie oznacza, że spełniona jest implikacja: . **Stabilność algorytmu** oznacza, że spełnione jest ; jeśli tylko dla pewnych zachodzi . Obie te cechy implikują dokładność. **Funkcja dualna i odstęp dualności:** Funkcja dualna jest dolnym oszacowaniem funkcji celu we wszystkich punktach dopuszczalnych zadania pierwotnego i dualnego, czyli spełnia warunek: dla . Z **odstępem dualności** mamy do czynienia, gdy w punkcie rozwiązania optymalnego zachodzi . **Silne twierdzenie o dualności** (słuszne przy braku odstępu): Para jest punktem siodłowym funkcji Lagrange’a ⬄ **1)** rozwiązuje problem pierwotny, **2)** rozwiązuje problem dualny, **3)** . **Warunek regularności:** **I.** Punkt jest regularny, jeśli istniejące w nim gradienty ograniczeń aktywnych są liniowo niezależne. (Pojedyncze ograniczenie jest zawsze regularne.) **II. (Karlina)** Jeśli funkcje są liniowe to każdy punkt jest regularny. **III. (Slatera)** Jeżeli funkcje są wypukłe oraz istnieje punkt wewnętrzny, dla którego funkcja jest <0 to każdy punkt jest regularny. **Metoda kierunków sprzężonych** do minimum funkcji zakończy poszukiwania w co najwyżej n krokach. TW. Jeśli są kierunkami wzajemnie sprzężonymi względem dodatnio określonej macierzy A to minimum formy kwadratowej może być wyznaczone w skończonej liczbie kroków w wyniku jednokrotnej minimalizacji wzdłuż każdego z kierunków sprzężonych. **Kryteria stopu: 1)** - test stacjonarności; **2)**  – test szybkości zbieżności (w alternatywnej formie ); **3)** – test liczby iteracji; **4)** test odległości między rozwiązaniem prymalnym a dualnym – badanie odstępu dualności

**Definicja wypukłości:** dla F(x) jest wypukła ⬄ . **TW.** Gdy funkcja wewnętrzna jest funkcją wypukłą, a funkcja zewnętrzna jest funkcją wypukłą rosnącą w sposób ciągły to funkcja złożenia jest funkcją wypukłą. **TW. SYLWESTERA**: Forma kwadratowa jest ściśle dodatnio określona (czyli wypukłość), kiedy wszystkie jej minory główne są dodatnie, a ujemnie, gdy . **TW.** Minimum jedna ściśle wklęsła funkcja składowa sprawia, że całe złożenie jest ściśle wklęsłe. Złożenie funkcji jest wklęsłe, jeśli funkcje składowe są wklęsłe i współczynniki nieujemne. **Pochodna w punkcie na kierunku d**: . **Szukanie na kierunku podanym przez punkt: 1.** . **2.**  ew. z II pochodnej sprawdzamy czy max ( czy min (. **3.** Podstaw wyliczone tau do . **Algorytm Newtona: 1.** Punkt początkowy , k=0. **2.** Określ kierunek . Gdy . **3.** Wykonaj krok i wyznacz: . **4.** Podstaw i wróć do 2. **Test dwuskośny Goldsteina, : 1.** . **2.** Pochodna w punkcie : . **3.** Szukam tau z: . **Algorytm gradientowy, tau-krok:** . **Metoda gradientu sprzężonego: 1.** Początkowy kierunek: . **2.** . **3.** Wyznaczam z , ew. II pochodna (mniejsza od 0 to max). **4.** Kolejny punkt: . **5.** Kolejny kierunek: , wróć do 2. **Warunek asprzężoności(dla kierunków d1 i d2):**  – sprzężone. **Metoda złotego podziału**, I0-przedział niepewności, ak,bk-końce przedziału: **1.** . **2.** lub na odwrót, byle . **3.** Dla . Dla . **Metoda Powella (kierunków sprzężonych) ,** : **I iteracja: 1.** , . . **2.** , . **3.** . **II iteracja: 4.** . . **5.** , . **6.** .

**KT (: 1)** , **2)**, **3)** , **4)** (dla max odwrotnie). Gradient pokazuje kierunek wzrostu, zatem to wzrost. **Zewnętrzna funkcja kary** (: . **Wewnętrzna funkcja kary** (): **\*zwykła**: ; \*logarytmiczne: . Dowolne minimum lokalne wypukłej funkcji na wypukłym zbiorze jest jej minimum globalnym. **TW.** Ściśle wypukła funkcja F(x), określona na zbiorze wypukłym, ma na tym zbiorze co najwyżej jedno minimum i jest to ścisłe minimum. **Dobre uwarunkowanie zadania:** Jeśli jest odwzorowaniem ciągłym, a algorytm dostarcza nam aproksymacji , to dobre uwarunkowanie oznacza, że spełniona jest implikacja: . **Stabilność algorytmu** oznacza, że spełnione jest ; jeśli tylko dla pewnych zachodzi . Obie te cechy implikują dokładność. **Funkcja dualna i odstęp dualności:** Funkcja dualna jest dolnym oszacowaniem funkcji celu we wszystkich punktach dopuszczalnych zadania pierwotnego i dualnego, czyli spełnia warunek: dla . Z **odstępem dualności** mamy do czynienia, gdy w punkcie rozwiązania optymalnego zachodzi . **Silne twierdzenie o dualności** (słuszne przy braku odstępu): Para jest punktem siodłowym funkcji Lagrange’a ⬄ **1)** rozwiązuje problem pierwotny, **2)** rozwiązuje problem dualny, **3)** . **Warunek regularności:** **I.** Punkt jest regularny, jeśli istniejące w nim gradienty ograniczeń aktywnych są liniowo niezależne. (Pojedyncze ograniczenie jest zawsze regularne.) **II. (Karlina)** Jeśli funkcje są liniowe to każdy punkt jest regularny. **III. (Slatera)** Jeżeli funkcje są wypukłe oraz istnieje punkt wewnętrzny, dla którego funkcja jest <0 to każdy punkt jest regularny. **Metoda kierunków sprzężonych** do minimum funkcji zakończy poszukiwania w co najwyżej n krokach. TW. Jeśli są kierunkami wzajemnie sprzężonymi względem dodatnio określonej macierzy A to minimum formy kwadratowej może być wyznaczone w skończonej liczbie kroków w wyniku jednokrotnej minimalizacji wzdłuż każdego z kierunków sprzężonych. **Kryteria stopu: 1)** - test stacjonarności; **2)**  – test szybkości zbieżności (w alternatywnej formie ); **3)** – test liczby iteracji; **4)** test odległości między rozwiązaniem prymalnym a dualnym – badanie odstępu dualności

**Definicja wypukłości:** dla F(x) jest wypukła ⬄ . **TW.** Gdy funkcja wewnętrzna jest funkcją wypukłą, a funkcja zewnętrzna jest funkcją wypukłą rosnącą w sposób ciągły to funkcja złożenia jest funkcją wypukłą. **TW. SYLWESTERA**: Forma kwadratowa jest ściśle dodatnio określona (czyli wypukłość), kiedy wszystkie jej minory główne są dodatnie, a ujemnie, gdy . **TW.** Minimum jedna ściśle wklęsła funkcja składowa sprawia, że całe złożenie jest ściśle wklęsłe. Złożenie funkcji jest wklęsłe, jeśli funkcje składowe są wklęsłe i współczynniki nieujemne. **Pochodna w punkcie na kierunku d**: . **Szukanie na kierunku podanym przez punkt: 1.** . **2.**  ew. z II pochodnej sprawdzamy czy max ( czy min (. **3.** Podstaw wyliczone tau do . **Algorytm Newtona: 1.** Punkt początkowy , k=0. **2.** Określ kierunek . Gdy . **3.** Wykonaj krok i wyznacz: . **4.** Podstaw i wróć do 2. **Test dwuskośny Goldsteina, : 1.** . **2.** Pochodna w punkcie : . **3.** Szukam tau z: . **Algorytm gradientowy, tau-krok:** . **Metoda gradientu sprzężonego: 1.** Początkowy kierunek: . **2.** . **3.** Wyznaczam z , ew. II pochodna (mniejsza od 0 to max). **4.** Kolejny punkt: . **5.** Kolejny kierunek: , wróć do 2. **Warunek asprzężoności(dla kierunków d1 i d2):**  – sprzężone. **Metoda złotego podziału**, I0-przedział niepewności, ak,bk-końce przedziału: **1.** . **2.** lub na odwrót, byle . **3.** Dla . Dla . **Metoda Powella (kierunków sprzężonych) ,** : **I iteracja: 1.** , . . **2.** , . **3.** . **II iteracja: 4.** . . **5.** , . **6.** .

**KT (: 1)** , **2)**, **3)** , **4)** (dla max odwrotnie). Gradient pokazuje kierunek wzrostu, zatem to wzrost. **Zewnętrzna funkcja kary** (: . **Wewnętrzna funkcja kary** (): **\*zwykła**: ; \*logarytmiczne: . Dowolne minimum lokalne wypukłej funkcji na wypukłym zbiorze jest jej minimum globalnym. **TW.** Ściśle wypukła funkcja F(x), określona na zbiorze wypukłym, ma na tym zbiorze co najwyżej jedno minimum i jest to ścisłe minimum. **Dobre uwarunkowanie zadania:** Jeśli jest odwzorowaniem ciągłym, a algorytm dostarcza nam aproksymacji , to dobre uwarunkowanie oznacza, że spełniona jest implikacja: . **Stabilność algorytmu** oznacza, że spełnione jest ; jeśli tylko dla pewnych zachodzi . Obie te cechy implikują dokładność. **Funkcja dualna i odstęp dualności:** Funkcja dualna jest dolnym oszacowaniem funkcji celu we wszystkich punktach dopuszczalnych zadania pierwotnego i dualnego, czyli spełnia warunek: dla . Z **odstępem dualności** mamy do czynienia, gdy w punkcie rozwiązania optymalnego zachodzi . **Silne twierdzenie o dualności** (słuszne przy braku odstępu): Para jest punktem siodłowym funkcji Lagrange’a ⬄ **1)** rozwiązuje problem pierwotny, **2)** rozwiązuje problem dualny, **3)** . **Warunek regularności:** **I.** Punkt jest regularny, jeśli istniejące w nim gradienty ograniczeń aktywnych są liniowo niezależne. (Pojedyncze ograniczenie jest zawsze regularne.) **II. (Karlina)** Jeśli funkcje są liniowe to każdy punkt jest regularny. **III. (Slatera)** Jeżeli funkcje są wypukłe oraz istnieje punkt wewnętrzny, dla którego funkcja jest <0 to każdy punkt jest regularny. **Metoda kierunków sprzężonych** do minimum funkcji zakończy poszukiwania w co najwyżej n krokach. TW. Jeśli są kierunkami wzajemnie sprzężonymi względem dodatnio określonej macierzy A to minimum formy kwadratowej może być wyznaczone w skończonej liczbie kroków w wyniku jednokrotnej minimalizacji wzdłuż każdego z kierunków sprzężonych. **Kryteria stopu: 1)** - test stacjonarności; **2)**  – test szybkości zbieżności (w alternatywnej formie ); **3)** – test liczby iteracji; **4)** test odległości między rozwiązaniem prymalnym a dualnym – badanie odstępu dualności