|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **CAŁKOWANIE NUMERYCZNE**  Do przybliżonego obliczania całek najczęściej stosuje się kwadratury. Ogólny wzór na kwadraturę: ,  Gdzie -współ.kwadratury, -węzły wyznaczające podział przedziału [a,b] **|** Reszta kwadratur: powinna być minimalna. **RZĄD KWADRATURY (kryt. dokładności)**  Def: Kwadratura Q jest rzędu n jeżeli jest dokładna dla wszystkich wielomianów stopnia <n **|** Q(w)=I(w) dla oraz istnieje wielomian stopnia n, dla którego **|** Kwadr. jest dobra dla funkcji małego i dużego stopnia. **|** Kawdr. NC oparte na n+1 węzłach są rzędu: n+2 dla n parzystych; n+1 dla n nieparzystych  **KWADRATURA INTERPOLACYJNA**  Otrzymujemy całkując wielom.interp. Hermitea (lub w szczególności Lagrangea) funkji początkowej [<-reszta interpolacji]  **|** po scałkowaniu dostaję **|** Po przybliżniu dostajemy (kwadratu. interp.) **|** Jeżeli to reszta gdzie: ; -ilość informacji w danym punkcie(z Hermitea); k-ilość punktów **|** Jeżeli f(x)-wielomian stopnia n to **|** Lemat: Kwadratury interpolacyjne oparte na węzłach o łącznej krotności (n+1) są rzędu co najmniej (n+1) **|** Liczę dla interpolacji Lagrangea Całkuję i otrzymuję kwadraturę gdzie **|** Kwadratura otrzymana dla funkcji sklejanych stopnia 1 nie jest kwadraturą interpolacyjną – nie jest dokładna dla wielomianu stopnia drugiego  **KWADRATURY NEWTONA-COTESA**  Kwadraturami N-C przybliżającymi są kwadratury gdzie (w interp. Lagrange) funkcji f(x) oparty na równoodległych węzłach …,=b **|** Podstawiając x=a+t(h)=b otrzymujemy: i=0,1,..n **|**  **|** **|**  **ZŁOŻONE KWADRATURY NEWTONA-COTESA** w odróżnieniu od kwadratury prostej nie jest kwadraturą interpolacyjną. Zadany przedział [a,b] dzielimy na podprzedziały, a następnie stosujemy kwadratury proste(interpolacyjne).  **(1)**Dzielimy przedział [a,b] na N podprzedziałów z węzłami równoległymi i=0,1,…,N **(2)**W każdym przedziale [ wyznaczamy n+1 węzłów postaci: i=0,1,..n **(3)**W każdym przedziale stosujemy kwadraturę Newtona-Cotesa opartą na n+1 węzłach:  Zatem wzór złożonej kwadratury NC to:  **Złożony Wzór Trapezów**  Błędy:  **Złożony Wzór Simpsona**  Błąd:  **Złożony Wzór Prostokątów** |  |  |  |
|  |  |  |  |