QCG Simple w 5 minut

QCG Simple jest zbiorem prostych narzędzi wzorowanych na poleceniach systemów kolejkowych umożliwiających zlecanie i kontrolowanie zadań w infrastrukturze PL Grid.

Rozdział ten przedstawia dwa typowe scenariusze użycia usług i narzędzi QCG: zlecanie zadań i rezerwowanie zasobów.

Pełna lista poleceń wraz z omówieniem znajduje się w osobnym rozdziale: "Polecenia qcg-*".

- Opis zadania
- Zlecanie i kontrolowanie zadania
  - Najczęściej wykorzystywane dyrektywy
  - Przykład opisu zadnia
  - Zlecenie zadania
  - Informacja o zadaniach
  - Anulowanie zadania
  - Zlecenie zadnia interaktywnego
  - Zlecanie zadania z wykorzystaniem rezerwacji
    - Rezerwowanie zasobów dla konkretnego zadania
    - Korzystanie z wcześniej zarezerwowanych zasobów
- Rezerwowanie zasobów obliczeniowych
  - Opis rezerwacji
  - Rezerwowanie zasobów
  - Informacje o rezerwacjach
  - Anulowanie rezerwacji

Opis zadania

Każde z zadań opisywane jest przy pomocy wykonywalnego pliku tekstowego zawierającego dyrektywy QCG.

Dyrektywy QCG mają charakter informacyjny dla systemu i dostarczają informacji jak przygotować środowisko wykonania dla danego zadania (pliki wejściowe/wyjściowe) oraz jakie są preferencje/wymagania zasobowe.

Najprostszym plikiem zadania jest plik zawierający tylko informacje jak uruchomić daną aplikację:

```
#!/bin/bash

date
```

W większości przypadków zadanie wymaga przekazanie do systemu dodatkowych informacji dotyczących konfiguracji środowiska wykonawczego bądź wymagań zasobowych.

Przekazanie tych informacji polega na umieszczeniu w pliku odpowiednich dyrektyw. Dyrektywy zaczynają się od sekwencji "#QCG", po której następuje nazwa dyrektywy i opcjonalne parametry.

Zlecanie i kontrolowanie zadania

Najczęściej wykorzystywane dyrektywy

- **host** - wybór klastra dla zadania. **Lista zasobów infrastruktury PL-Grid dostępnych z usług QCG.**
- **grant** - grant w ramach którego ma być wykonane zadnie
- **output** / **error** - standardowe strumienie wyjścia / błędów
- **procs** / **nodes** - wymagania co do ilości rdzeni i węzłów
- **queue** - wybór kolejki
- **stage-in-file** / **stage-in-dir** - kopiowanie plików / katalogów wejściowych

- stage-out-file / stage-out-dir - kopiowanie plików / katalogów wyjściowych
- walltime - deklarowany czas trwania zadania

Format opisu zadań wraz z pełna listą dyrektyw QCG

Przykład opisu zadnia

```
#!/bin/bash

#QCG host=zeus
#QCG queue=plgrid
#QCG walltime=PT5M

#QCG output=${JOB_ID}.output
#QCG error=${JOB_ID}.error

#QCG stage-in-file=input.txt -> lower.txt

cat lower.txt | tr "[:lower:]" "[:upper:]" > upper.txt
echo "Liczba znakow: " `wc -m upper.txt`
sleep 120
echo "Koniec: " `date`

#QCG stage-out-file=upper.txt -> ${JOB_ID}.upper
```

- Zadanie zostanie wykonane na klastrze zeus (#QCG host)
- Zlecone zostanie do kolejki "plgrid" (#QCG queue)
- Deklarowany czas działanie zadania to 5 minut (#QCG walltime)
- Standardowe wyjście (stdout) przegrane zostanie do katalogu, z którego zlecone zostało zadnie do pliku o nazwie będącej identyfikatorem zadania z rozszerzeniem "output".
- Standardowe wyjście błędów (stderr) przegrane zostanie do katalogu, z którego zlecone zostało zadnie do pliku o nazwie będącej identyfikatorem zadania z rozszerzeniem "error".
- Plik "input.txt", z katalogu, z którego zlecono zadanie przekopiowany zostanie do katalogu roboczego zadania pod nazwę "lower.txt".
- Zawartość pliku "lower.txt" poddana zostanie konwersji "do dużych liter". Wynik zapisany zostanie w pliku "upper.txt".
- Na standardowe wyjście zapisana zostanie informacja o liczbie znaków w pliku "upper.txt"
- Wykonanie programu wstrzymane zostanie na 120 sekund. (Potrzebne aby dać czas na wyświetlenie zadania i anulowanie go).
- Plik "upper.txt" przegrany zostanie do katalogu, z którego zlecone zostało zadanie pod nazwę identyfikator_zadania.upper.

Zlecenie zadania

Do zlecenia zadania do wykonania w infrastrukturze PL-Grid służy polecenie qcg-sub.

Poniższy przykład demonstruje zlecenie przykładowego opisu zadania przedstawionego powyżej.

Zadanie to zakłada istnienie w katalogu, z którego jest zlecane pliku tekstowego "input.txt".

```
echo "QosCosGrid - PLGrid" > input.txt
```

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > qcg-sub ./task.qcg
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 20 Days 23 Hours 51 Minutes 42 Seconds

./task.qcg 0    jobId = J1366118276402__1967
```

W przypadku poprawnego zlecenia zadania polecenie qcg-sub wyświetla unikalny identyfikator zadania.

Informacja o zadaniach

Klient QCG umożliwia wyświetlenie zbiorczej informacji o zadaniach w systemie (polecenie qcg-list), lub szczegółowej informacji o poszczególnych zadaniach (polecenie qcg-info)

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > qcg-list
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 20 Days 23 Hours 50 Minutes 37 Seconds

JOB IDENTIFIER          NOTE                  SUBMISSION TIME  START TIME       FINISH TIME
STATUS            HOSTNAME  FLAGS  STATUS DESC

J1366116999098__3947                          16.04.13 14:56
PREPROCESSING     zeus      S P
J1366117507381_sleep_*                        16.04.13 15:05   16.04.13 15:05   16.04.13 15:08
POSTPROCESSING    inula     S UP
J1366117620524__4937                          16.04.13 15:07
PREPROCESSING     zeus      S P
J1366117625734__7230                          16.04.13 15:07
PREPROCESSING     zeus      S P
J1366117632131__3040                          16.04.13 15:07
PREPROCESSING     zeus      S P
J1366117771897__7250                          16.04.13 15:09   16.04.13 15:09
RUNNING           reef      S UP
J1366117777175__2068                          16.04.13 15:09   16.04.13 15:09
RUNNING           reef      S UP
J1366117818062__1298                          16.04.13 15:10   16.04.13 15:10
RUNNING           reef      S UP
J1366118276402__1967                          16.04.13 15:17   16.04.13 15:18
RUNNING           reef      S UP
IMPORTANT: * - the string was truncated to the width of the column
List of truncated job identifiers:
J1366117507381_sleep_7540
Number of tasks:
POSTPROCESSING : 1
PREPROCESSING : 4
RUNNING : 4
TOTAL: 9
```

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > qcg-info J1366118276402__1967
https://elder13.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
/home/plgrid/plgpiontek/reef/.qcg
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 23 Days 21 Hours 18 Minutes 24 Seconds

J1366118276402__1967 :
Note:
UserDN: /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
TaskType: SINGLE
SubmissionTime: Tue Apr 16 15:17:56 CEST 2013
FinishTime:
ProxyLifetime: P23DT21H18M22S
Status: RUNNING
StatusDesc:
StartTime: Tue Apr 16 15:17:57 CEST 2013
Purged: false

Allocation:
HostName: reef.man.poznan.pl
ProcessesCount: 1
ProcessesGroupId:
Status: RUNNING
StatusDescription:
SubmissionTime: Tue Apr 16 15:17:56 CEST 2013
FinishTime:
LocalSubmissionTime: Tue Apr 16 15:17:58 CEST 2013
LocalStartTime: Tue Apr 16 15:18:08 CEST 2013
LocalFinishTime:
Purged: false
```

Po zakończeniu zadania (stan FINISHED) w katalogu, z którego zlecano zadanie dostępne będą pliki: J1366118276402__1967.output J1366118276402__1967.upper

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > cat J1366118276402__1967.output
Liczba znakow:  20 upper.txt
Koniec:  Tue Apr 16 15:20:05 CEST 2013
```

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > cat J1366118276402__1967.upper
QOSCOSGRID - PLGRID
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik >
```

Anulowanie zadania

Do anulowania wykonywania zadania służy polecenie qcg-cancel.

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > qcg-sub task.qcg
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 20 Days 23 Hours 3 Minutes 15 Seconds

./task.qcg 0    jobId = J1366118576954__0116
```

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > qcg-list
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 20 Days 23 Hours 1 Minutes 27 Seconds

JOB IDENTIFIER          NOTE                  SUBMISSION TIME  START TIME       FINISH TIME
STATUS            HOSTNAME  FLAGS  STATUS DESC

J1366118576954__0116                          16.04.13 15:22   16.04.13 15:23
RUNNING           reef      S UP
Number of tasks:
RUNNING : 1
TOTAL: 1
```

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > qcg-cancel J1366118576954__0116
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 20 Days 23 Hours 0 Minutes 13 Seconds

Job is being canceled
```

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/SANDBOX/podrecznik > qcg-list -C 10m -s canceled -R
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
/home/plgrid/plgpiontek/reef/.qcg
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 23 Days 21 Hours 13 Minutes 19 Seconds

JOB IDENTIFIER          NOTE                  SUBMISSION TIME  START TIME       FINISH TIME
STATUS            HOSTNAME  FLAGS  STATUS DESC

J1366118576954__0116                          16.04.13 15:22   16.04.13 15:23   16.04.13 15:23
CANCELED          reef      S P

Number of tasks:
CANCELED : 1
TOTAL: 1
```

Zlecenie zadnia interaktywnego

W przypadku zadań wymagających interakcji z użytkownikiem, bądź na etapie kompilacji lub testowania kodu często przydatne lub wręcz konieczne jest uruchomienie zadnia interaktywnego.

Do zlecenia zadnia interaktywnego służy polecenie qcg-sub z przełącznikiem "-I/–interactive".

Korzystając z polecenia qcg-sub można zlecić wykonanie dowolnej interaktywnej tekstowej aplikacji.

Szczególnie częstym i użytecznym przypadkiem jest interaktywne uruchomienie konsoli poleceń umożliwiające np. kompilację oprogramowani na klastrze, do którego nie ma dostępu poprzez SSH.

W opisie zadania dla interaktywnego uruchomienia konsoli poleceń wystarczy podać nazwę klastra, na którym ma się uruchomić konsola oraz podać ścieżkę do preferowanego interpretera poleceń (np. bash).

```
#QCG host=inula.man.poznan.pl

/bin/bash
```

W opisie zadania interaktywnego możliwe jest podanie wymagań zasobowych (dyrektywy procs i nodes).

Opis zadania inula.qcg

```
#!/bin/bash

#QCG host=inula
#QCG procs=12

/bin/bash
```

Zlecenie zadnia interaktywnego i wyświetlenie listy węzłów z przydzielonymi slotami obliczeniowymi (12).

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/INTERACTIVE > qcg-sub -I inula.qcg
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 20 Days 22 Hours 40 Minutes 57 Seconds

inula.qcg 0     jobId = J1364246860791__3941
Press Ctrl-C to cancel the task
Interactive session started. Use the 'exit' command to quit.
plgpiontek@c011:/mnt/lustre/inula/qcg/plgpiontek/J1364246860791__3941_task_1364246861194_441$ cat
$PBS_NODEFILE
c011
c011
c011
c011
c011
c011
c011
c011
c011
c011
c024
c024
plgpiontek@c011:/mnt/lustre/inula/qcg/plgpiontek/J1364246860791__3941_task_1364246861194_441$ exit
exit
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/INTERACTIVE >
```

Zlecanie zadania z wykorzystaniem rezerwacji

Rezerwowanie zasobów dla konkretnego zadania

Zlecając zadanie istnieje możliwość podania, że dla danego zadania mają zostać zarezerwowane zasoby. Rezerwacja taka skojarzona jest z konkretnym zadaniem i zostanie automatycznie usunięta wraz z jego zakończeniem. Użytkownik na etapie zlecania zadania może podać wymagania czasowe na wykonanie zadania a system przez mechanizm rezerwacji zasobów gwarantuje wykonanie zadania w określonym czasie i co najważniejsze znanym czasie.

```
#QCG host=inula

#QCG walltime=PT10M
#QCG use-reservation

hostname
```

Zlecenie zadania:

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/REZERWACJE > qcg-sub reserve.qcg
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl

UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 24 Days 18 Hours 14 Minutes 40 Seconds

reserve.qcg 0   jobId = J1366378301765__6846
```

Dla zadania wykonywanego z rezerwacją zasobów informacja o czasie wykonania zadania (czasie rezerwacji zasobów) wyświetlana jest zarówno dla qcg-list jak i dla qcg-info.

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/REZERWACJE > qcg-list
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl

UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 24 Days 18 Hours 14 Minutes 24 Seconds

JOB IDENTIFIER          NOTE                  SUBMISSION TIME  START TIME       FINISH TIME
STATUS            HOSTNAME  FLAGS  STATUS DESCRIPTION

J1366378301765__6846                          19.04.13 15:31   19.04.13 15:33R
PENDING           inula     S UP
```

Kolumna START TIME zawiera informacje: *19.04.13 15:33R* - Litera "R" na końcu oznacza, że czas uruchomieni zadania podawany jest na podstawie rezerwacji.

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/REZERWACJE > qcg-info J1366378301765__6846
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl

UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 24 Days 18 Hours 14 Minutes 9 Seconds

J1366378301765__6846 :
Note:
UserDN: /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
TaskType: SINGLE
SubmissionTime: Fri Apr 19 15:31:41 CEST 2013
FinishTime:
ProxyLifetime: P24DT18H14M7S
Status: PENDING
StatusDesc:
ReservedTimeSlot: Fri Apr 19 15:33:00 CEST 2013 - Fri Apr 19 15:44:00 CEST 2013
StartTime: Fri Apr 19 15:31:47 CEST 2013
Purged: false

Allocation:
HostName: inula.man.poznan.pl
ProcessesCount: 1
ProcessesGroupId:
Status: PENDING
StatusDescription:
SubmissionTime: Fri Apr 19 15:31:47 CEST 2013
FinishTime:
LocalSubmissionTime: Fri Apr 19 15:31:51 CEST 2013
LocalStartTime:
LocalFinishTime:
Purged: false
```

Informacja o czasie rezerwacji dla zadania jest w polu: *ReservedTimeSlot: Fri Apr 19 15:33:00 CEST 2013 - Fri Apr 19 15:44:00 CEST 2013*

Korzystanie z wcześniej zarezerwowanych zasobów

Drugim sposobem wykorzystania rezerwacji jest zlecenie zadania z wykorzystaniem wcześniej zarezerwowanych zasobów. Możliwe jest zlecenie wielu zadań do tej samej rezerwacji. QCG pozwala zlecać zadania do lokalnych rezerwacji utworzonych bezpośrednio w systemie kolejkowym jak i rezerwacji utworzonych z wykorzystaniem polecenia qcg-reserve.

W celu uruchomienia zadania w rezerwacji należy podać w opisie zadania dyrektywę reservation.

```
#QCG host=inula
#QCG walltime=PT5M
#QCG procs=12
#QCG reservation=plgpiontek.0 local
...
```

W przypadku korzystania z rezerwacji lokalnych konieczne jest podanie słowa "local" po identyfikatorze rezerwacji.

```
#QCG host=inula
#QCG walltime=PT5M
#QCG procs=12
#QCG reservation=R1366379186504__5256
```

W przypadku korzystania z wcześniej utworzonych rezerwacji konieczne jest dostosowanie rozmiaru zadania (ilości wymaganych slotów) i czasu zadania do parametrów rezerwacji.

Rezerwowanie zasobów obliczeniowych

Opis rezerwacji

Do opisu wymagań dotyczących zasobów do rezerwacji stosuje się ten sam format co do opisu zadań - QCG-Simple.

Dyrektywy wykorzystywane przy rezerwacji zasobów:

- **host** - wybór klastra dla zadania. **Lista zasobów infrastruktury PL-Grid dostępnych z usług QCG.**
- **deadline** - czas w ramach którego ma być dokonana rezerwacja o długości "walltime".
- **grant** - grant w ramach którego ma być wykonane zadnie
- **not-after** - rezerwacja ma być nie później niż
- **not-before** - rezerwacja ma być nie wcześniej niż
- **procs** - wymagania co do ilości rdzeni
- **walltime** - deklarowany czas trwania zadania

Format opisu zadań wraz z pełna listą dyrektyw QCG

Przykładowy opis rezerwacji 10 slotów obliczeniowych na klastrze inula na czas 1 godziny.

```
#QCG host=inula
#QCG walltime=PT1H
#QCG procs=10
```

Rezerwowanie zasobów

Do rezerwowania zasobów służy polecenie qcg-reserve.

Każda rezerwacja w systemie identyfikowana jest poprzez unikalny identyfikator zwracany przez polecenie qcg-reserve.

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/REZERWACJE > qcg-reserve reserve.qcg
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl

UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 24 Days 12 Hours 42 Minutes 13 Seconds

reserve.qcg : reservationId = R1366398248299__4039
```

Informacje o rezerwacjach

Informacje o rezerwacjach wyświetlają polecenia qcg-rlist i qcg-rinfo.

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/REZERWACJE > qcg-rlist
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 24 Days 12 Hours 41 Minutes 53 Seconds

RESERVATION IDENTIFIER       SUBMISSION TIME  START TIME       FINISH TIME      SLOTS
HOSTNAME                        STATUS

R1366398248299__4039         19.04.13 21:04   19.04.13 21:05   19.04.13 22:06   10     inula.man.poznan.pl:
10          RESERVED
```

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/REZERWACJE > qcg-rinfo R1366398248299__4039
https://qcg-broker.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 24 Days 12 Hours 41 Minutes 33 Seconds

UserDN: /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
SubmissionTime: Fri Apr 19 21:04:08 CEST 2013
DescriptionType: QCG_SIMPLE
StartTime: Fri Apr 19 21:05:00 CEST 2013
EndTime: Fri Apr 19 22:06:00 CEST 2013
Status: RESERVED
TotalSlotsCount: 10
InUse: false

HostName: inula.man.poznan.pl
ProcessesGroupId: qcg
SlotsCount: 10
LocalReservationId: plgpiontek.0
Node: c026 SlotsCount: 10
```

Anulowanie rezerwacji

Do anulowania rezerwacji służy polecenie qcg-rcancel.

```
[qcg] /home/plgrid/plgpiontek/reef/REZERWACJE > qcg-rcancel R1366398248299__4039
https://elder13.man.poznan.pl:8443/qcg/services/
/C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=qcg-broker/qcg-broker.man.poznan.pl
UserDN = /C=PL/O=GRID/O=PSNC/CN=Tomasz Piontek
ProxyLifetime = 24 Days 12 Hours 41 Minutes 10 Seconds

R1366398248299__4039 : Reservation is being canceled
```